

2 ФЕВРАЛЬ 1971

РАДИО

В НОМЕРЕ:

Навстречу XXIV съезду КПСС ● Тебе, Родина, наш труд ● Армия народа ● Так служат воспитанники ДОСААФ ● Дорогами героев ● Магнитофон „Дельфин-2" ● Светомузыкальное устройство ● Генератор низких частот ● Усилитель для гитары ● Транзисторный УКВ блок ● Универсальный измерительный пробник ● Демонстрационные приборы по радиоэлектронике











РАТНЫЙ ТРУД

Под таким заголовком на 3—4 страницах журнала публикуется репортаж из подразделения радистов, несущих почетную службу за Полярным кругом, а здесь помещены снимки, сделанные фотокорреспондентом Н. Аряевым.

Считанные минуты требуются экипажам радиостанций для того, чтобы, выехав в заданный район, поставить там антенны и установить двустороннюю радиосвязь. На верхнем снимке слева вы видите радиостанцию младшего сержанта П. Леленкова. Норматив по ее развертыванию экипаж перекрыл в несколько раз.

В подразделении большинство солдат и сержантов владеет несколькими специальностями. На верхнем снимке справа — водитель В. Шукаев со своим командиром лейтенантом Н. Смирновым в аппаратной. Начальник аппаратной — его вторая специальность.

Молодые воины, прошедшие школу радиолюбительства, быстрее других становятся классными специалистами. На среднем снимке слева — ефрейтор В. Прохоров. Радиолюбительская практика помогла ему в армии стать высококвалифицированным радиомастером, рационализатором. Внизу справа — воспитанник Новгородского радиоклуба ДОСААФ Е. Хромов, в короткий срок овладевший боевой техникой. Он помогает солдату А. Киро в изучении радиостанции.

Коротки часы солдатского досуга. Но каждый в это время может заняться любимым делом. На фото внизу слева — радисты за шахматной доской.

В центре справа — бывший член школьного радиокружка, ныне ефрейтор Е. Кудряшов помогает десятикласснику А. Куликову оборудовать радиокласс в подшефной школе.



АРМИЯ НАРОДА

В героической истории нашей социалистической Родины немало знаменательных дат, которые дороги советским людям и отмечаются народами Советского Союза с большим патриотическим подъемом. Среди них достойное место занимает 23 февраля — День Советской Армии и Военно-Морского Флота. Для каждого из нас это волнующий и радостный праздник.

В нашей стране нет ни одной семьи, которая бы не чувствовала самую кровную, самую неразрывную связь с Советской Армией. Для наших молодых воинов пример старших воплощает в себе героическую историю Вооруженных Сил СССР. В годы гражданской войны под знаменами Красной Армии сражались их деды, на фронтах Великой Отечественной войны громили врага их отцы и братья, а на их долю выпала честь в наши дни множить и развивать славные традиции старшего поколения. В этой преемственности поколений одна из наиболее ярких черт народности нашей армии.

Советские Вооруженные Силы, являющиеся плоть от плоти народа, созданы гением великого Ленина, волей партии коммунистов. Они прошли большой и героический путь, самоотверженно защищая великие завоевания Октября, свободу и независимость социалистической Родины.

Великому Ленину принадлежит историческая заслуга в том, что он разработал важнейшие теоретические положения о защите социалистического Отечества, уделял огромное внимание вопросам военного строительства. По его, ленинскому, плану, под его личным руководством партия создала армию первого в истории государства рабочих и крестьян, армию народа, прославившую свои боевые знамена блистательными победами в гражданской и Великой Отечественной войнах.

Свою 53-ю годовщину Вооруженные Силы СССР встречают в преддверии большого и важного события в жизни нашей страны, в канун XXIV съезда ленинской партии. Съезду родной партии советские воины будут рапортовать о том, как они претворяют в жизнь бессмертные идеи В. И. Ленина об укреплении оборонного могущества нашей страны, о готовности в любой момент выступить на защиту дела мира, безопасности Советской Родины.

В ожесточенных боях с врагами нашей Родины росли и крепли мощь наших Вооруженных Сил, боевое мастерство воинов, закалялись их мужество и отвага.

Массовый героизм, самоотверженность, беспредельную преданность партии и народу продемонстрировали советские воины перед всем миром в годы Великой Отечественной войны. Героический советский народ и его Вооруженные Силы сыграли решающую роль в разгроме германского фашизма. Они вынесли на своих плечах основную тяжесть борьбы против ударных сил мирового империализма. Мы горды тем, что наши славные Вооруженные Силы принесли освобождение народам Европы от гитлеровского ига, спасли мир от фашистского порабощения. Разгром германского фашизма, а затем и японского милитаризма способствовал победе народно-демократических революций в ряде стран Европы и Азии, подъему международного революционного, демократического и национально-освободительного движения.

Ныне в одном строю с советским народом уверенно идут по пути строительства новой жизни трудящиеся стран социалистического содружества. Неуклонно растет и крепнет тесное сотрудничество, боевая сплоченность социалистических стран. Ярким примером этого является деятельность Организации Варшавского Договора, воплотившего в себе ленинские идеи о единстве военных сил против фронта империалистических держав. В рамках Варшавского Договора органически сочетаются национальные задачи братских армий с их интернациональным долгом по защите социализма.

В наши дни Вооруженные Силы Советского Союза, которые стоят в едином строю с армиями братских социалистических стран, являются мощной, грозной и неодолимой силой. Они в состоянии нанести всесокрушающий удар по любому империалистическому агрессору.

Всеми своими успехами Советская Армия и Военно-Морской Флот обязаны постоянной заботе партии о непрерывном росте могущества наших Вооруженных Сил. Благодаря усилиям партии и правительства, советского народа из года в год неуклонно укрепляются обороноспособность нашей страны, боевая мощь Советских Вооруженных Сил. Научно-техническая революция, успешное завершение пятилетки, самоотверженный труд инженеров, конструкторов, рабочих в годы между съездами партии дали возможность поднять на новый уровень развитие всех видов Вооруженных Сил, непрерывно оснащать войска и флот современным оружием и совершенной техникой.

Все шире в армии и на флоте — в авиации и артиллерии, в ракетных и радиотехнических войсках внедряются средства радиоэлектроники, автоматики, электронной вычислительной техники. Это результат творческого труда советских людей, их постоянной заботы об армии, о высоком техническом уровне ее вооружения.

На всенародную заботу об армии советские воины отвечают самоотверженным ратным трудом, напряженной до предела боевой учебой. Отличную боевую выучку, мастерское владение грозной боевой техникой, высокие морально-политические и психологические качества показали воины Советской Армии и Флота в прошедших учениях и маневрах, и прежде всего войсковых маневрах «Двина», проходивших в сложных зимне-весенних условиях, и маневрах Военно-Морского Флота «Океан», во время которых наши корабли действовали на необозримых водных просторах.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

2 ФЕВРАЛЬ 1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

Трудно переоценить также воинское мастерство участников совместных учений войск и штабов семи социалистических стран «Братство по оружию», прошедших на территории ГДР. Солдаты, офицеры и генералы дружеских армий продемонстрировали отличную полевую выучку, мастерское владение и управление оружием и техникой.

Советские воины с честью выполняют свой патриотический и интернациональный долг. Идя навстречу XXIV съезду родной партии, они трудятся с особым старанием. По почину гвардейцев танкового Проскуровско-Берлинского, ордена Ленина, Краснознаменного, ордена Кутузова полка имени Г. И. Котовского в наших Вооруженных Силах успешно развивается предсъездовское соревнование, главным содержанием которого стало приведение в действие всех возможностей и резервов для повышения боеготовности частей и кораблей.

В дни предсъездовского соревнования в войсках ордена Ленина Московского военного округа широко подхвачен призыв передовиков соревнования «Служба — два года, боеготовность — всегда!». Этот боевой лозунг отражает новые требования, особенно к молодым солдатам, почетной обязанностью которых является в кратчайшие сроки освоить военную специальность, научиться умело владеть вверенной боевой техникой и оружием и тем самым быть всегда готовыми умело выполнить свой долг перед Родиной.

Вот почему в современной обстановке очень важно сделать все для того, чтобы хорошо готовить молодежь к военной службе. Советские Вооруженные Силы должны получать достойное пополнение, преданное партии и народу, грамотное, обладающее высокими моральными качествами, физически закаленное, с техническими знаниями и навыками, необходимыми для того, чтобы быстрее стать умелыми вооруженными защитниками нашей Отчизны.

Важное место в подготовке кадров для Вооруженных Сил Коммунистическая партия и Советское правительство отводят ДОСААФ. Многие наши комитеты, учебные организации, клубы, в том числе и радиоклубы, хорошо справляются с этой ответственной и почетной задачей. Например, все призывники из Первомайского района столицы, ушедшие в армию в ноябре — декабре 1970 года, сдали нормативы «Готов к защите Родины», а каждый четвертый из них получил военную специальность.

Отличное пополнение послал коллектив Кировского завода в гвардейский Путиловско-Кировский полк — одну из первых зенитных частей нашей армии. Среди молодых ленинградцев — фрезеровщик завода, а ныне гвардии сержант В. Карчагин, ставший классным специалистом, знатоком электронной аппаратуры. Другой кировец, В. Ливанов, слывет в полку лучшим оператором, рационализатором. Он увлекается в свободное время радиолюбительским конструированием. В. Афанасьев — ударник коммунистического труда на заводе — стал отличником боевой и политической подготовки в полку.

Хорошее пополнение уходит в армию и с предприятий Днепропетровской области. Здесь в организациях ДОСААФ ширится социалистическое соревнование за достойную встречу XXIV съезда КПСС, успешно выполняются повышенные социалистические обязательства. Днепропетровский радиоклуб и учебные организации Общества добились высоких результатов по подготовке специалистов для Вооруженных Сил. Здесь каждый второй призывник, который проходит обучение, является отличником учебы.

Необходимо изучить и распространить опыт передовых коллективов патриотического Общества, особенно опыт лучших первичных организаций ДОСААФ, и на их примере поднять весь уровень нашей работы.

Комитетам ДОСААФ, нашему многочисленному общественному активу, работающему с молодежью, следует постоянно помнить, что нашей армии нужны технически грамотные специалисты, которые в кратчайший срок после прихода в часть смогут умело, находчиво и смело управлять боевыми машинами, оружием, сложными электронными системами. Это значит, что мы должны поднять на новую ступень качество подготовки специалистов для наших славных Вооруженных Сил, организацию и качество начального военного обучения.

В связи с этим важное значение для дальнейшей деятельности нашего патриотического Общества имеют решения VI пленума ЦК ДОСААФ, который состоялся в конце 1970 года. Пленум обсудил вопрос о ходе выполнения организациями ДОСААФ Украинской ССР и Ростовской области Закона о всеобщей воинской обязанности. Обсуждение показало, что комитеты и организации нашего Общества под руководством местных партийных и советских органов, совместно с профсоюзами и комсомолом, отделами народного образования и военными комиссариатами ведут значительную работу и накопили за 1968—1970 годы определенный опыт по организации и проведению начального военного обучения юношей допризывного и призывного возрастов на учебных пунктах.

Повысилась роль районных, городских комитетов и первичных организаций ДОСААФ в военно-патриотической работе среди призывников, что помогает юношам глубже понимать необходимость всесторонней подготовки к военной службе, повышает их ответственность и интерес к овладению основами военных знаний.

В постановлении VI пленума ЦК ДОСААФ обращается особое внимание комитетов нашего Общества на качество подготовки призывников, обучающихся на учебных пунктах, на необходимость дальнейшего совершенствования учебно-методического руководства начальной военной подготовкой молодежи. Поставлена задача привлечь всю молодежь допризывного и призывного возрастов к занятиям военно-техническими видами спорта.

Из решений пленума вытекают большие задачи, которые должны решить радиоклубы ДОСААФ, радиолюбительская общественность, наши энтузиасты-конструкторы.

В учебные организации ДОСААФ нужно смелее внедрять технические средства обучения, электронные обучающие устройства, тренажеры, действующие макеты. Мы вправе рассчитывать, что уже на ближайших выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ появятся интересные конструкции, которые смогут найти применение в учебных процессах в радио-, автомото-, авиационных клубах и других организациях нашего Общества.

Нужно проявлять больше инициативы и в совершенствовании оборудования наших радиоклубов, в оснащении их более современной радиоаппаратурой, измерительной техникой. Лаборатории и коллективные радиостанции областных радиоклубов, их учебные классы должны стать образцом для первичных организаций, техническими, методическими и спортивными центрами радиолюбительского движения.

В жизни тысяч и тысяч советских юношей однажды наступает важный, волнующий и ответственный момент: Родина поручает им надежно охранять созидательный труд и безопасность народа. Они становятся солдатами. Организации патриотического Общества должны так поставить свою работу, чтобы помочь каждому юноше наилучшим образом подготовиться к почетной службе в рядах наших славных Вооруженных Сил, которые отмечают в эти дни 53-ю годовщину своего существования.

Ратный труд

Навстречу XXIV съезду КПСС

Репортаж из Заполярья

Сигнал тревоги всегда бывает неожиданным, как звук выстрела. Даже для ветерана, много лет прослужившего в армии, не говоря уже о новичке, прибывшем в воинское подразделение всего несколько месяцев назад.

— Тревога!

Это слово в одну секунду подняло на ноги всех. Еще не стряхнув с себя сон, не зная причины подъема по тревоге, сержанты и солдаты заученными движениями безошибочно находили свою одежду, быстро надевали ее, натягивали сапоги, подпоясывались ремнями, разбирали оружие и пулей летели в строй. И все это — без единого слова.

Рядовой Евгений Хромов встал в строй в числе первых. Подъем по тревоге он совершал уже не раз. Прибыв в подразделение в мае прошлого года, он успел привыкнуть к четкому ритму воинской службы, научился все делать быстро, споро. Однако всегда немного волновался.

Последовала команда: «Бегом в парк!» За считанные минуты заняты места в боевых машинах. Командирам экипажей была поставлена задача: вывести радиостанции в поле и развернуть их в назначенном районе. Заработали моторы, автомобили с радиотехническим оборудованием на борту понеслись, направляясь к видневшимся на горизонте сопкам.

Зимой в Заполярье даже заболоченные участки местности легко проходимы. Они покрываются плотным слоем льда, который выдерживает любые, даже самые тяжелые машины. Одна беда — на крутых подъемах можно забуксовать, и тогда у экипажа прибавится хлопот...

Однако экипаж младшего сержанта Петра Леленкова с хода проскочил все опасные участки пути и раньше указанного срока прибыл в пункт назначения. Начальник экипажа немедленно подал команду на развертывание радиостанции. Работа закипела.

Специалист 3-го класса ефрейтор Анатолий Гоголев, рядовые Евгений Хромов и Виталий Диденко во главе с младшим сержантом Леленковым действовали без суеты, четко, точно, быстро. Они вынесли из машин зачехленные звенья антенны и начали ее сборку и установку. Вот уже закреплен первый ярус растяжек, а антенна, наращиваемая снизу, все ползет вверх. Теперь она намного выше окружающих деревьев. Закрепляется второй ярус стальных тросов, добавляется несколько новых звеньев. Антенна поднята.

— Приступить к сборке второй антенны! — командует Леленков.

Операции по сборке и установке многосекционной антенны повторяются с поразительной точностью и последовательностью. Действия солдат доведены до автоматизма.

— Стоп! — приказывает Петр Леленков. По его команде члены экипажа быстро занимают места в машине и включают аппаратуру.

— Время! — это слово по-спортивному произнес стоявший с секундомером в руках командир взвода лейтенант Николай Смирнов.— Норматив по развертыванию радиостанции и вхождению в связь перекрыт. Отлично! Благодарю за четкую, оперативную работу!

— Служим Советскому Союзу! — громко, в один голос, ответил экипаж.

«Отлично». Других оценок члены этого экипажа не знают. С оценкой «отлично» они сдают все зачеты по боевой и политической подготовке. Больше того, весь экипаж — отличный, взвод — отличный, рота — отличная. Почетное право называться отличными они завоевали упорным трудом в год ленинского юбилея, когда во всех частях наших славных Вооруженных Сил проходило социалистическое соревнование в честь 100-летия со дня рождения Владимира Ильича.

Ленинский призыв — учиться военному делу настоящим образом — стал девизом жизни и учебы подразделения радистов, о котором мы ведем сегодня рассказ, подразделения, несущего свою нелегкую службу в суровых условиях за Полярным кругом.

Безукоризненное знание современной военной техники и умение эксплуатировать ее в любой обстановке, хорошая тактическая и физическая подготовка, наконец, высокие морально-боевые качества, которыми славятся воины подразделения, помогают им успешно справляться с решением сложных и ответственных задач на различных учениях. Командование неоднократно давало отличную оценку действиям радистов, объявляло им благодарность. Весь личный состав подразделения награжден юбилейными медалями «За воинскую доблесть. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина».

Учения всегда требуют большого напряжения, особенно от молодых солдат. Для них они являются настоящим испытанием на воинскую зрелость.

— Признаться, — рассказывали офицеры,— перед учениями мы обычно беспокоимся. Нас волнуют вопросы: достаточны ли знания и навыки у молодых воинов для решения трудных задач на учениях? Справятся ли они с ними?

Опыт показывает, что молодые радисты экзамен всегда выдерживают. И это не удивительно, потому что теперь в войска связи приходят служить молодые люди, хорошо знакомые с радиотехникой, прошедшие школу радиолюбительства, обучавшиеся в радиоклубах ДОСААФ.

Взять, к примеру, Евгения Хромова. Он прибыл в подразделение опытным коротковолновиком, имеющим второй разряд по радиоспорту. Еще учась в седьмом классе Новгородской средней школы, начал посещать радиокружок, затем радиосекцию городского Дома пионеров, где работал оператором на коллективной радиостанции UK1TAL. Вскоре ему дали наблюдательский позывной UA1-144-60. Право работы на индивидуальной радиостанции он получил, когда начал учиться в девятом классе и стал членом Новгородского областного радиоклуба ДОСААФ. В радиоклубе стал также оператором коллективной радиостанции UK1TAA. Его индивидуальная радиостанция UA1TLF была третьей категории, а затем при смене позывного на RA1TAF ей присвоили вторую категорию.

— С воинской службой и с военной техникой я освоился быстро,— рассказывает Хромов.— Навыки работы на радиостанциях я имел, а

овладеть боевой радиостанцией, хотя она и оказалась весьма сложной, не составило большого труда. Ведь все радиостанции работают на одних и тех же принципах. А их я раньше основательно изучил.

Евгений Хромов, хотя он и новичок в подразделении, работал умело, четко и вместе со всеми членами экипажа заслужил благодарность командира.

В одном взводе с Хромовым служит его одногодок — Евгений Кудряшов — тоже радиолюбитель, воспитанник радиокружка. Радиотехнику, телеграфную азбуку и начальные основы военного дела ему помогали изучать приходившие в школу военные радисты. И надо сказать, эта учеба пошла на пользу юноше. В армии он с первых дней зарекомендовал себя умелым, способным радиотелеграфистом.

Кстати, из общеобразовательной школы пришел в это воинское подразделение не один Евгений Кудряшов. Вместе с ним в мае прошлого года начал здесь службу и его приятель, тоже бывший кружковец, Владимир Погодин. Но у него было другое увлечение — конструирование радиоаппаратуры. В школьном радиокружке он строил радиоприемники, усилители, собирал магнитофоны, участвовал в радиовыставках. И в подразделении ему нашли дело по душе: он стал радиомастером.

Обучает рядового Погодина опытный специалист ефрейтор Владимир Прохоров — тоже бывший радиолюбитель. Увлечение радио, проявившееся у него еще на школьной скамье, привело его затем в техникум, где он основательно изучил радиоэлектронику.

— Полтора года назад,— рассказывает Владимир Прохоров,— я сменил здесь родного брата Валерия, который передал мне свой автомат. Теперь сам готовлю себе замену — земляка Володю Погодина. Должен сказать, что уже сейчас Погодин готов к этой самостоятельной работе: хорошо знает радиотехнику, а главное, любит ее.

Дружить с радиотехникой, хорошо знать ее, умело эксплуатировать — непременное условие успешной службы военного радиста. Многие воины этого подразделения обладают такими качествами. Они могут не только своевременно обнаружить то или иное повреждение, но и улучшить, модернизировать радиоприбор или отдельный его узел. Это — рационализаторы, гордость всего личного состава. Их новаторская мысль все время находится в поиске.

Недавно состоялась окружная выставка творчества изобретателей и рационализаторов. На ней рационализаторы подразделения продемонстрировали двенадцать лучших своих работ, из которых три были особо отмечены жюри и рекомендованы для внедрения в практику. Среди этих приборов — «Пульт дежурного по части», созданный Владимиром Прохоровым совместно с ефрейторами Пуповским и Топорковым. Это очень нужное в каждой воинской части радиотехническое устройство, позволяющее дежурному поддерживать постоянную связь одновременно со всеми постами и дежурными службами, а также записывать с помощью диктофона поступающие доклады и свои распоряжения для последующей передачи их одновременно по многим каналам. Высокую оценку жюри получили также «Приставка для автоматического дистанционного включения передатчика», сконструированная офицером Николаевым, и учебно-наглядное пособие, используемое при изучении наиболее сложных узлов радиостанции, созданное офицером Литвиновым совместно с ефрейтором Топорковым. Эти и шесть других новаторских устройств вот уже второй год успешно применяются в подразделении.

А рационализаторы и изобретатели идут дальше. В их планах — работы по дальнейшему совершенствованию техники, к которой здесь относятся с особой любовью.

В подразделении служит немало ветеранов Великой Отечественной войны. Они рассказывают молодежи, какую роль играла радиосвязь в былых сражениях, на боевых примерах учат солдат бережно относиться к технике, которой щедро вооружает воинов советский народ, умело ее использовать.

В подразделении более восьмидесяти процентов личного состава — коммунисты и комсомольцы. Они — его ведущая и направляющая сила. Это по их инициативе осенью прошлого года воины поддержали почин гвардейского танкового Проскуровско-Берлинского, ордена Ленина, Краснознаменного, ордена Кутузова полка имени Г. И. Котовского и включились в социалистическое соревнование за достойную встречу XXIV съезда КПСС. Личный состав взял на себя повышенные обязательства по улучшению качества боевой и политической подготовки, обеспечению высочайшей боеготовности, бдительному несению службы. Обязательства эти с честью выполняются.

Сейчас 73 процента личного состава подразделения составляют классные специалисты, в том числе 36 процентов — специалисты первого и второго классов. Что же касается радистов, то все они сдали экзамены на классность.

Большое внимание воины уделяют совершенствованию своего спортивного мастерства. В настоящее время более двух третей солдат, сержантов и офицеров имеют спортивные разряды.

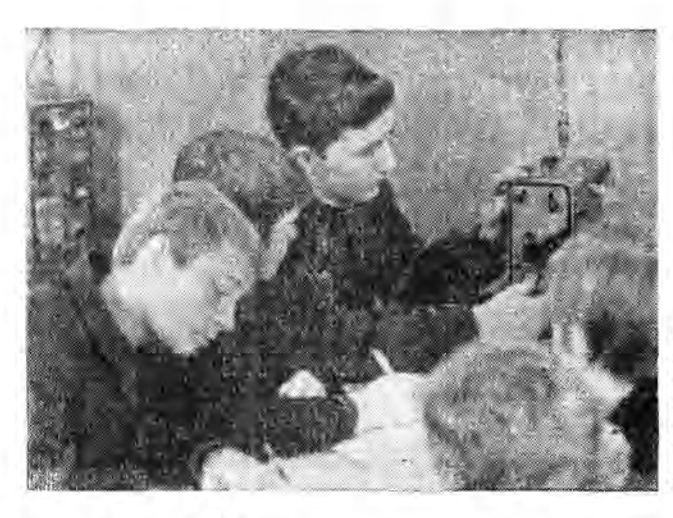
К съезду партии процент классных специалистов и спортсменов-разрядников еще больше возрастет.

«Идти непременно дальше, добиваться непременно большего, переходить непременно от более легких задач к более трудным» — учил советских людей В. И. Ленин.

Воины-радисты, несущие свою службу в Заполярье, изо дня в день выполняют этот завет Владимира Ильича. Они работают над тем, чтобы встретить съезд родной ленинской партии новыми успехами в боевой и политической подготовке.

Н. ЕФИМОВ

Н-ский гарнизон



На снимке: мл. сержант В. Туманов рассказывает старшеклассникам подшефной школы о радиостанции.

Фото Н. Аряева



В ГОСТЯХ У ДОБРЫХ СОСЕДЕЙ

В. ЛЕБЕДЕВ,
заместитель министра связи СССР

С каждым годом расширяются и углубляются дружеские отношения между советским и финским народами. Развивающееся сотрудничество наших стран опирается на прочный фундамент, которым является Договор о дружбе, сотрудничестве и взаимопомощи между СССР и Финляндией, воплотивший в себе ленинские принципы отношений между государствами-соседями.

Как добрых соседей мы принимаем у нас в стране представителей дружеской Финляндии. Желанными гостями являются и советские люди в городах и селах страны Суоми.

Это мы почувствовали с особой силой, побывав в городе Котке по приглашению муниципалитета и общественных организаций города. Наша делегация — советских связистов — прибыла сюда на церемонию открытия памятника великому русскому ученому, изобретателю радио А. С. Попову. Мне с чувством благодарности хотелось бы подчеркнуть, что инициатива создания монумента нашему великому соотечественнику принадлежит муниципалитету и общественным организациям города Котки.

Здесь, более 70 лет назад, ученый впервые в истории человечества продемонстрировал практическую возможность передачи сообщений по беспроволочному телеграфу.

Это было в феврале 1900 года. Между островом Куутсало, вблизи города Котка, и островом Гогланд под руководством Александра Степановича Попова была создана первая в мире линия радиосвязи. Эксперименты с использованием волн 260-метрового диапазона начались в январе, а 4 февраля между обоими пунктами установилась регулярная связь. Эта линия была создана с чисто практическими задачами — для организации спасательных работ по снятию севшего на камни броненосца «Адмирал Апраксин». Однако первая в истории радиограмма содержала приказ ледоколу «Ермак» идти на спасение рыбаков, унесенных в море на оторвавшейся от берега льдине. Ледокол благодаря радиосообщению спас попавших в беду людей. Практическое применение радио, таким образом, начало свой триумфальный путь с этого гуманного акта.

В память об этом событии, в знак уважения к А. С. Попову и решили наши финские друзья установить в своем городе памятник ученому.

Над его созданием в творческом содружестве работали советский скульптор Б. Д. Рябичев и финский архитектор Лаури Хейнянен.

Весьма торжественно обставили финские друзья церемонию открытия памятника изобретателю радио. Сюда, в Котку, по поручению правительства, специально прибыл министр торговли Финляндии господин А. Берке. В церемонии участвовали представители губернских и городских властей, генеральной дирекции связи, общественных организаций, многочисленные жители. На митинге присутствовал посол СССР А. С. Беляков.

По поручению советской общественности мне выпала честь передать в дар городу сооруженный памятник.

Председатель муниципального совета муниципальный советник Рейно Эло на митинге в своей речи заявил, что подарок Советского Союза является еще одним знаком внимания к Котке, который в свое время посетил Владимир Ильич Ленин. Мы высоко ценим этот дар, сказал господин Рейно Эло. Он дорог жителям Котки тем, что будет всегда напоминать о событии мирового значения — первом сеансе радиосвязи.

И вот с монумента спадает покрывало. Памятник открыт. К нам подходят люди, жмут руки, улыбаются дарят цветы. И такую сердечность мы чувствовали всюду, где побывали во время пребывания в Финляндии — фирме Нокая, где мы ознакомились с производством кабелей связи и аппаратуры уплотнения, на почтамте, в отделениях связи.

Не только наша делегация была окружена такой теплотой и вниманием. В это время в Котке проходили «Дни города Таллина». Гостеприимные хозяева принимали на предприятиях, на квартирах, в учебных заведениях, в театрах, музеях 250 трудящихся столицы советской Эстонии. Состоялись братские беседы советских и финских коммунистов, возложение венков на могилу красных бойцов. В программе «Дней города Таллина» были встречи профсоюзных деятелей и молодежных работников, музыкантов и врачей, учителей и связистов, официальные и неофициальные встречи, запланированные и незапланированные мероприятия, но все они неизменно проходили в теплой, товарищеской обстановке.

Нашей делегации была предоставлена возможность посетить остров Куутсало. Именно здесь А. С. Попов и его помощник лейтенант А. А. Реммерт в домике морского капитана Юхо Аутсо установили радиостанцию и, воздвигнув вблизи антенну, в течение 84 дней поддерживали радиосвязь с островом Гогланд. По радиолинии Куутсало — Гогланд было передано 440 официальных сообщений, в том числе и самая длинная депеша из 108 слов, та самая, которая была передана газетам с сообщением, что броненосец «Адмирал Апраксин» снят с камней.

Мы побывали в доме капитана Аутсо и были любезно встречены его хозяевами.

На острове Куутсало, на месте мачты, наша делегация установила мемориальную доску.

В тот же день нас пригласили в музей города Котка, в котором имеется специальный раздел, посвященный деятельности А. С. Попова, гогландской эпопее и роли первой в истории линии беспроволочного телеграфа Куутсало — Гогланд.

Нас глубоко тронуло уважение со стороны финских друзей к имени изобретателя радио А. С. Попова, научный подвиг которого глубоко чтут советский народ и все прогрессивное человечество.

На снимке: памятник А. С. Попову в г. Котке.



1

ТЕБЕ, РОДИНА, НАШ ТРУД!

Тебе, Родина, наш труд. Эти слова сегодня, в канун XXIV съезда Коммунистической партии Советского Союза, произносят миллионы трудящихся СССР. Подводя итоги своей работы, они рапортуют родной партии о выполнении и перевыполнении планов пятилетки, о претворении в жизнь Директив XXIII съезда КПСС, о крупных успехах в социалистическом соревновании в честь XXIV съезда партии. Намеченных рубежей досрочно достигли работники промышленности Москвы и Ленинграда, Российской Федерации, Украины, Белоруссии, Литвы, тысячи коллективов предприятий и строек.

Навстречу XXIV съезду КПСС

Досрочно завершили пятилетний план многие важнейшие отрасли социалистической индустрии, связанные с производством новейшей техники, определяющей темпы научно-технического прогресса всего народного хозяйства в целом.

Это значит, что страна значительно больше, чем предусматривалось планом, получила совершенных машин, станков, радиоаппаратуры, средств связи и вычислительной техники. Сверх заданий пятилетнего плана выпущено дополнительное количество полупроводниковых приборов, изделий микроэлектроники, кинескопов и другой электронной техники.

Значительно увеличились в СССР масштабы производства радиоприемников, радиол, телевизоров.



3

2



Трудовые победы трудящихся СССР — это результат могучей силы социалистического соревнования, мобилизации внутренних резервов производства, творческой активности и инициативы масс, лучшего использования величайших преимуществ социализма.

Наши славные ученые, конструкторы, рабочие крупнейшими успехами закончили космическую пятилетку, продемонстрировав перед всем миром высочайший уровень развития советской науки и техники.

В эти предсъездовские дни коллективы промышленных предприятий, научных организаций, развивая успехи, достигнутые в социалистическом соревновании, направляют усилия на выполнение повышенных социалистических обязательств, принятых в честь XXIV съезда КПСС.

О своих трудовых победах будут рапортовать съезду работники Московского телевизионного завода, выпускающие телевизоры «Темп-6М» и «Темп-7М». Продукция этого предприятия удостоена Знака качества. Сотни отличных аппаратов сходят здесь ежедневно с конвейера (фото 1 и 5).

Борьба за повышение качества своей продукции — главное направление предсъездовского соревнования на Самаркандском заводе «КИНАП», ставшем за прошедшую пятилетку современным, автоматизированным предприятием. Здесь выросло немало подлинных мастеров своего дела. На фото 2: наладчик аппаратуры, ударник коммунистического труда комсомолец М. Амиров и сборщик Б. Таиров ведут наладку комплектов усилительных устройств.

Тысячи новых совершенных электроизмерительных приборов досрочно создано и внедрено в производство в последний год пятилетки. На фото 3: один из них — прибор модели Ц-1312, который проверяет инженер комсомолка В. Козлова. Разработку этого прибора на три месяца раньше срока закончили специалисты Ленинградского завода «Вибратор». Его компактность достигнута за счет применения микросхем и других современных элементов электроники.

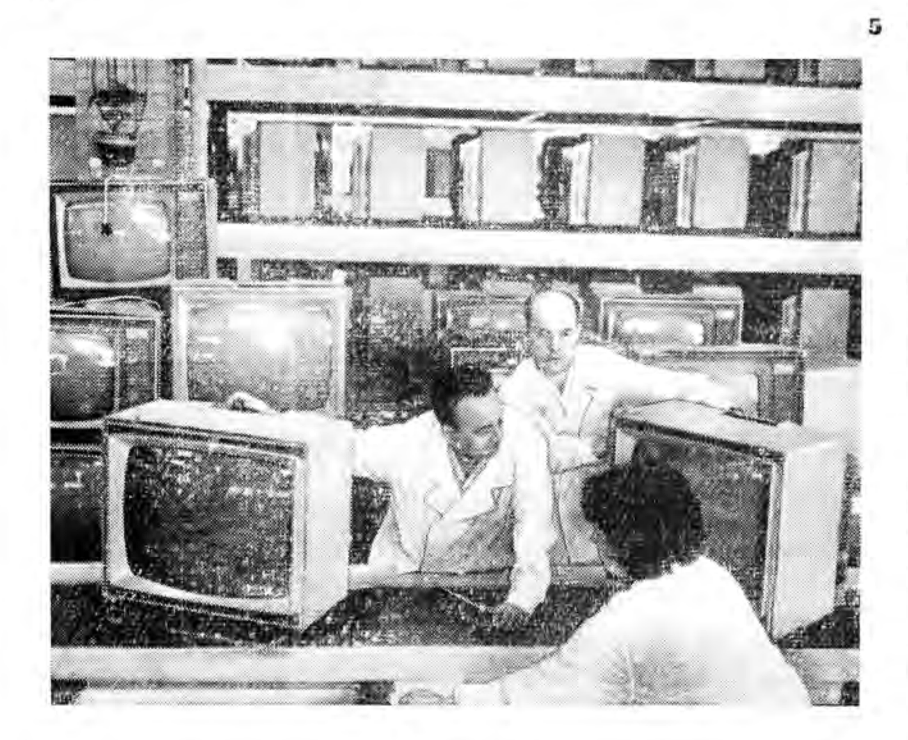


4



6

5



Цвет и радость несут в дом телевизоры «Радуга-701», которые собирает одна из лучших монтажниц Ленинградского завода имени Козицкого комсомолка Л. Мялдун (фото 4). Выпуск этого цветного телевизора освоен коллективом в дни социалистического соревнования за досрочное выполнение восьмой пятилетки. В первом году новой пятилетки завод даст стране 50 тысяч аппаратов «Радуга-701».

Транзисторные приемники с маркой Сарапульского радиозавода имени Орджоникидзе стоят в одном ряду с лучшими образцами советских и зарубежных аппаратов. Ежегодно с конвейера сборочного цеха предприятия сходит более 300 тысяч миниатюрных приемников разных типов. Сейчас коллектив предприятия освоил выпуск новых изделий — транзисторного приемника «Космос-2». На фото 6: ударницы коммунистического труда комсомолка Т. Гисматуллина и кандидат в члены КПСС Г. Черемных с готовыми транзисторными приемниками «Космос-2».



Радистка старшина Таня Шамрай (1945 г.)

В майском номере «Радио» за 1970 год под рубрикой «Фотографии — 25 лет» было опубликовано несколько снимков, сделанных фронтовым фотокорреспондентом А. Морозовым в годы Великой Отечественной войны. На одном из них — миловидная девушка в военной форме с боевыми наградами на гимнастерке — старшина Таня Шамрай, радистка, прошедшая через всю войну. Многие наши читатели хотели подробнее узнать о судьбе девушки-воина. Но автор снимка не располагал более подробными данными и не знал, где живет сейчас Шамрай.

И вот в редакцию пришло письмо от учительницы М. П. Поповой. Она сообщала, что Татьяна Павловна Шамрай (ныне Беликова) ее коллега и работает в одной из школ г. Калуги. Она писала: «Если будет возможность, постарайтесь встретиться с этим замечательным человеком и педагогом и расскажите в журнале о ее героической молодости».

По поручению редакции наш специальный корреспондент, полковник в отставке Н. Бочин, побывал в г. Калуге, где встретился с Татьяной Павловной и записал ее рассказ, помещаемый ниже. По нашей просьбе побывал там и фотокорреспондент Анатолий Павлович Морозов, ныне заслуженный работник культуры РСФСР. Он сделал через четверть века новую фотографию, которую вы видите на наших страницах.

Дорогами героев

ЗДРАВСТВУЙТЕ,

...Фронтовая фотография, опубликованная в журнале «Радио», ярко восстановила в памяти незабываемые годы Великой Отечественной войны, пройденные фронтовые дороги, образы моих друзей-однополчан. Кстати, от некоторых из них я уже получила письма, в которых они вспоминают суровые годы войны, нашу совместную службу в армии, рассказывают о себе. Мне очень дороги эти письма.

О себе расскажу коротко, ибо моя судьба похожа на судьбы миллионов других советских людей, вставших на защиту нашей любимой Родины от фашистских захватчиков в те суровые годы.

Когда началась Великая Отечественная война, на мою чудесную Украину обрушились фашистские бомбы, снаряды, мины. Горели города и села, гибли женщины, старики, дети. Могли ли мы, комсомольцы, остаться в стороне? В числе других и я подала заявление с просьбой отправить в Действующую армию. И вот 23 августа 1941 года наше тревожное ожидание закончилось — нас направили на курсы военных радиотелеграфистов.

Трудно было учиться радиоделу, когда кругом шла война, но курсы мы закончили успешно. Группу ребят и трех девушек — Галю Хиленко, Шуру Повстян и меня, хорошо изучивших аппаратуру и умеющих работать самостоятельно, направили в 66-й отдельный полк связи обслуживавший 21-ю армию, которая в то время сражалась в районе Ельца. Здесь мы поняли, насколько важное и ответственное дело нам доверено. Часто от передаваемых и принимаемых нами радиограмм зависели ход военных операций, судьба тысяч бойцов и командиров.

Особенно памятны мне ожесточенные бои под Сталинградом. Связь командования с войсками осуществлялась здесь в основном по радио. Радисты нашей роты — Владимир Величкин, Михаил Федоров, Борис Золотаревский и мы, девушки,— сутками несли боевую вахту у радиостанций, нередко под огнем врага. От своевременности, точности и скорости наших передач зависело многое. Приведу лишь один пример.

В самое напряженное время сражений под Сталинградом в адрес штаба 62-й армии генерала Чуйкова мною была принята радиограмма, в которой сообщалось, что в направлении от Малой к Большой Россошке движутся танки. Но сколько? Я приняла цифру «один». Командование приказало мне срочно уточнить радиограмму. Военные радисты знают, что значит найти во время сражения нужного корреспондента, когда в эфире сотни радиостанций. Напрягая всю силу воли, чтобы не волноваться, я сумела быстро найти радиостанцию, передавшую радиограмму, и приняла от нее новую. Оказалось, что к Большой Россошке движется 100 танков. Командованием были своевременно приняты меры, и вражеские танки не прошли.

Еще больше возросла роль радиосвязи в период контрнаступления и разгрома гитлеровцев под Сталинградом.

У радиостанций, которые входили в главные сети, мы часто видели командиров с высокими воинскими званиями. Подчас, не скрывая своих тревог, они требовали от нас наибольшей оперативности, четкости и точности в передаче радиограмм. И я теперь с гордостью вспоминаю, что в самые напряженные дни нам, девушкам, командование доверяло самые ответственные дежурства, в том числе и связь с Генеральным Штабом. Мы делали все возможное, чтобы эта связь была бесперебойной. 2 февраля 1943 года через радиостанцию нашей роты было передано в Москву сообщение о капитуляции армии Паулюса.

Командование высоко оценило нашу работу во время Сталинградской битвы. В числе других Лиза Москвичева, Женя Лебедева и я были награждены медалями «За боевые заслуги».

Памятны вехи пути нашего полка на запад: Орловско-Курская битва, сражения на Висле и Одере. Воспоминания об этих славных боевых днях могли бы составить целую книгу.

Однажды, уже на подступах к Берлину, командир нашей роты капитан Сагарда приказал радистам сделать все возможное, чтобы обнаружить в эфире позывные танкового корпуса, ушедшего в глубокий рейд по вражеским тылам. Необходимо было во что бы то ни стало восстановить связь с ним. Выполнить это важное задание выпало на мою долю. Время шло, а нужные позывные я найти не могла. Лишь около трех часов ночи я услышала слабые сигналы корпусной радиостанции. С

большим трудом удалось принять зашифрованную радиограмму. Командир танкового корпуса докладывал боевую обстановку командованию фронта. За успешное выполнение этого задания сразу же после смены мне перед строем была объявлена благодарность. Позднее меня наградили медалью «За отвагу», присвоили звание старшины.

В Берлин наш 66-й отдельный полк вошел как Бобруйский Краснознаменный, ордена Александра Невского полк связи, ставший затем и Берлинским. В ночь с 8 на 9 мая 1945 года часть, на большой высоте прошли наши самолеты. Они напомнили мне стаю белых голубей, мирную жизнь. А в 9 часов утра нам объявили об окончании войны. Победа! Огромна была наша радость Победы, но сердце тронула и жгучая скорбь о тех, кто не дожил до Победы, погиб, защищая Родину.

Окончив в 1951 году Харьковский педагогический институт, я вот уже около 20 лет работаю в школе. Быть педагогом, учить и воспитывать детей — большое счастье. В настоящее время заведую начальной шко-

ДРУЗЬЯ-ОДНОПОЛЧАНЕ!

я несла караульную службу. Утро было тихое, безоблачное. Около шести часов утра над Карлсхорстом — пригородом Берлина, где стояла наша

Через 25 лет. Татьяна Павловна Белякова (Шамрай) среди радиолюбителей в Калужском областном радиоклубе ДОСААФ.

лой № 16 в г. Калуге, преподаю. С бывшими моими однополчанами поддерживаю тесную связь. Пользуясь случаем, хочу им всем передать сердечные слова привета:

— Здравствуйте, друзья-однополчане! Желаю всем вам здоровья, успехов в труде, счастья и радости в жизни!



Письмо в редакцию

Настоящий товарищ

Я прохожу военную службу в качестве матроса-подводника. В свободное время занимаюсь радиолюбительством. Для меня это занятие не только отдых, но и большое подспорье в освоении военной специальности.

С благодарностью вспоминаю я человека, приобщившего меня к любительскому радиоконструированию. Этот человек — Николай Кардышев из Свердловска. Он старше меня всего на три года, но я всегда поражался его мужеству, трудолюбию и огромной силе воли.

Еще в детстве Николай тяжело заболел и не смог посещать школу. Мальчик не пал духом. Находясь в больнице, он заочно окончил десятилетку и пристрастился к радиолюбительству. Это увлечение в дальнейшем заполнило всю его жизнь.

Я встретился с Николаем, когда здоровье его улучшилось, но работать он не мог по-прежнему. Все свое время юноша посвящал любительскому конструированию. Нужно сказать, что в этой области Николай проявил большие способности. У него на квартире часто собирались молодые радиолюбители, с которыми он охотно делился своими знаниями.

Дом Кардышева стал для нас своеобразной школой, где мы получали и теоретическую и практическую подготовку. С его помощью мы постепенно от создания простейших детекторных приемников перешли к конструированию более сложных приборов. А когда пришла пора идти на службу в Советскую Армию, многие из нас уже имели неплохую техническую подготовку. Именно благодаря моим познаниям в области радиотехники я был направлен на службу в Военно-Морской Флот. Служить моряком — всегда было моей мечтой, и в том, что эта мечта осуществилась, заслуга моего друга — радиолюбителя Николая Кардышева.

Еще бóльшая его заслуга в том, что, несмотря на недуг, он не только сам не потерял веры в жизнь, но смог стать примером для своих товарищей. Благодаря Николаю многие юноши и девушки Свердловска нашли свое призвание в радиотехнике, радиолюбительстве и сейчас успешно работают в этой области.

Г. РУНИН

ЮНЫЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ — СЕЛУ

Недавно в адрес радиоклуба при Новосибирской областной станции юных техников пришло письмо с Грозненского радиотехнического завода.

«Дорогие ребята,— писали специалисты,— вы направили нам схему и описание разработанного вами радиоприбора. Конструкторское бюро завода рассмотрело схему, каких-либо недостатков в ней не обнаружило и рекомендовало заводу серийно выпустить этот прибор. Желаем дальнейших успехов в работе».

Подобные письма юные радиолюбители получают нередко. В большинстве из них выражается благодарность за полезную работу, проводимую членами юношеского самодеятельного радиоклуба.

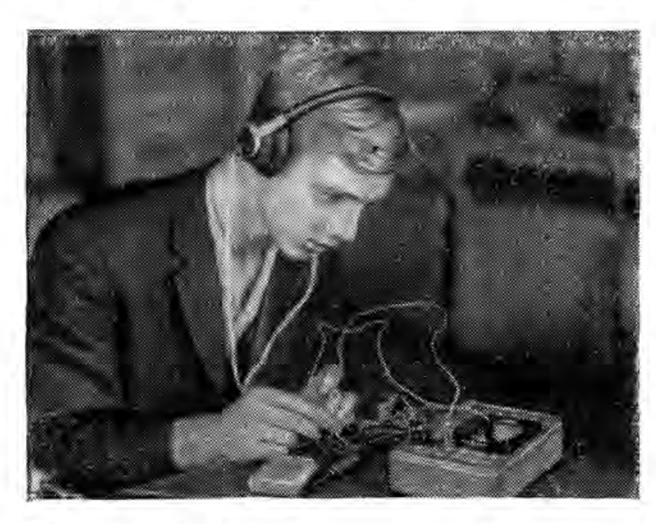
Особенно много писем с благодарностями приходит из колхозов и совхозов различных районов Новосибирской области. Ребята в порядке шефской помощи радиофицируют сельские школы и полевые станы, ремонтируют радиоприемники и телевизоры местным жителям. Например, в колхозе «Заря» они установили 12 радиоточек, радиофицировали Реньевскую восьмилетнюю школу. В Карасевском совхозе на полевых станах и в вагончиках животноводов на выпасах юные радиолюбители во время школьных каникул установили 15 радиоприемников собственного изготовления, переконструировали имевшиеся старые радиостанции и наладили постоянную радиосвязь центральной усадьбы с отделениями совхоза. Кроме того, они радиофицировали восьмилетнюю школу в селе Воскресенске, бесплатно отремонтировали много радиоприемников и телевизоров сельских жителей. За оказанную помощь совхозу четверо ребят были награждены Почетными грамотами. Вся группа получила благодарности от руководства совхоза.

«Дирекция, партком, рабочком совхоза,— говорилось в письме, полученном из Карасевского совхоза,— отмечают, что областная станция юных техников не только прививает технические знания молодежи, но и воспитывает ее в духе коллективизма, уважения к труду, любви к знаниям, дисциплине, растит будущее технически грамотное пополнение для Советской Армии».

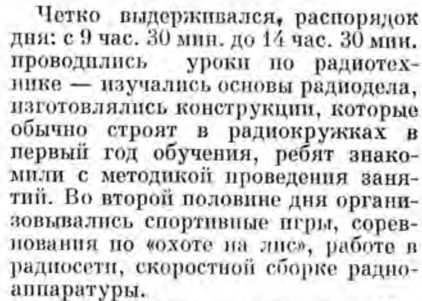
Бывая во время летних каникул в колхозах и совхозах, члены радиоклуба обратили внимание на то, что в большинстве сельских школ отсутствуют радиокружки, хотя ребят, увлекающихся радиотехникой, много. Просто их некому было организовать.

Как помочь сельским друзьям? Женя Букреев и другие ребята предложили во время летних каникул собирать юных радиолюбителей из сел на месячные сборы в пионерский лагерь и готовить из них руководителей школьных радиокружков. С этим предложением мы обратились в областной отдел народного образования. Заведующий Новосибирским облоно Ф. Ф. Глушков поддержал нашу инициативу, и вскоре неподалеку от пионерского лагеря завода «Труд», в котором была база СЮТ, возник палаточный лагерь сельских радиолюбителей.

Это был необычный лагерь. Из взрослых были только начальник лагеря и заведующий хозяйством. Командирами отрядов, вожатыми назначались ребята — члены нашего радиоклуба, проработавшие в нем не менее 2—3 лет. Штаб лагеря избирался на общем собрании.



Саша Томин за наладкой прибора для измерения влажности зерновых культур.



Четко выдерживался распорядок дня: с 9 час. 30 мин. до 14 час. 30 мин. проводились уроки по радиотехнике — изучались основы радиодела, изготовлялись конструкции, которые обычно строят в радиокружках в первый год обучения, ребят знакомили с методикой проведения занятий. Во второй половине дня организовывались спортивные игры, соревнования по «охоте на лис», работе в радиосети, скоростной сборке радиоаппаратуры.

В конце сезона представители Новосибирского областного радиоклуба ДОСААФ и областного отдела народного образования принимали экзамен у ребят на звание инструктора-общественника. Всем, кто успешно сдавал экзамены, выдавались удостоверение и значок инструктора. А таких ребят было абсолютное большинство.

Наш радиолюбительский лагерь функционировал много лет. Позднее он перерос в областной лагерь юных техников, но работа в нем до сих пор строится по такому же принципу и он продолжает подготовку инструкторов-общественников для сельских радиокружков.

Давно уже в лагере мы не натягиваем палатки. Два года назад областной отдел народного образования выделил нам дом с земельным участком в два гектара. Ребята сами капитально отремонтировали здание, сделали к нему большую пристройку, построили столовую и кухню. Теперь лагерь вмещает одновременно около 80 человек. В доме установлено оборудование, станки. Здесь мы теперь проводим даже областные соревнования по радиоспорту среди школьников.

После окончания лагерного сезона группы ребят-радистов идут в походы, захватив с собой приемники, изготовленные в лагере. Они радиофицируют полевые бригады и станы колхозов и совхозов. Как правило, походы организуются в те районы, откуда приезжали ребята на сборы в лагерь. Однако в таких походах мы не только занимаемся радиофикацией, но и стремимся внедрять радиоэлектронику в сельскохозяйственное производство.

Начиная с 1964 года, наши радиолюбители разрабатывают приборы для сельского хозяйства. Ими уже создан ряд интересных и нужных радиоэлектронных устройств. Это — электронные термометры для быстрого измерения температуры животных и для измерения температуры зерна в буртах и на элеваторе, несколько простых приборов для определения жирности молока, жирности сливок в потоке и другие. Особенно удачным оказался прибор

Воспитанники ДОСААФ

СЛУЖАТ ДВА СОЛДАТА

В одном из подразделений связи в Таджикистане служат два солдата. Один из них — Виктор Ушаков приехал сюда из Орджоникидзе, другой — Геннадий Апросин из Орла. Оба служат хорошо, имеют высокие показатели в боевой и политической подготовке.

Рядовой В. Ушаков в первый же год службы получил звание радиотелеграфиста 2-го класса, в канун 53-й годовщины Октября ему присвоено звание радиотелеграфиста 1-го класса.

С первого года службы классным специалистом стал и рядовой Г. Апросин.

Казалось бы и по характеру ребята разные, и жили в разных городах, и учились в разных школах, а вот увлечение у них одно — радиолюбительство. Оно то и помогло молодым солдатам быстро стать хорошими военными радистами.

Виктор еще в школе собирал радиоприемники, потом проводил все свободное время в Орджоникидзевском радиоклубе ДОСААФ. С теплотой и благодарностью отзывается он о преподователях радиоклуба и, особенно, о И. В. Лякове, который не жалел сил и времени для того, чтобы таким, как он, ребятам помочь познать радиотехнику.

Воспитанником Орловского радиоклуба называет себя и Геннадий Апросин. Здесь ему не только помогли изучить основы радио, но и полюбить технику.

— Наш радиоклуб,— говорит Геннадий,— сыграл очень важную роль в моей жизни. Он помог мне выбрать свою военную и гражданскую профессии.

Геннадий и сейчас, находясь в рядах Советской Армии, в свободное время продолжает заниматься конструированием радиоаппаратуры, активно участвует в рационализаторской работе.

Рядовые В. Ушаков и Г. Апросин успешно справляются со своей ответственной работой военного радиотелеграфиста. Она требует глубоких знаний, умения, большого физического и морального напряжения, особой собранности и четкости в действиях. Иной раз в течение многих часов радист непрерывно передает команды, приказы, распоряжения, принимает разностороннюю информацию. Интенсивность работы бывает настолько велика, что иногда длительное время не удается расслабить мышцы, даже изменить положение тела.

В один из летних дней подразделение, в котором служат Виктор и Геннадий, было поднято по тревоге — началось учение. Вначале обстановка была простой и радиотелеграфисты со своими обязанностями справлялись сравнительно просто. Но напряжение «боя» нарастало. Все чаще стали поступать команды, распоряжения, донесения. Появились помехи. Для того чтобы принять еле уловимые сигналы, смешанные с шумами, необходимо было до предела напрягать внимание. А здесь еще изнурительная жара — температура воздуха в тени за 40° С. Потребовались огромные усилия воли, чтобы выдержать испытания. И рядовые Ушаков и Апросин их выдержали. Донесения поступали своевременно и без искажений, документация велась четко. За отличную работу во время учения солдаты были поощрены.

В чем причина успеха рядовых Ушакова и Апросина? На этот вопрос командир подразделения ответил однозначно — прежде всего в том, что эти товарищи получили хорошую предварительную подготовку в организациях ДОСААФ.

Н. СУПРЯГА

для измерения влажности зерна. Его создал Саша Томин. Прибор экспонировался на 22-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ и был удостоен приза выставки и медали ВДНХ.

На 24-ю юбилейную Всесоюзную радиовыставку наш самодеятельный радиоклуб представил три экспоната для раздела «Радиолюбители — сельскому хозяйству»: универсальный прибор для измерения влажности различных сельскохозяйственных продуктов, электронный сигнализатор окончания дойки коров и автомат для подсчета количества яиц на конвейере.

Все эти приборы успешно прошли испытания и теперь применяются в сельскохозяйственном производстве. Авторами конструкции автомата для подсчета количества яиц являются председатель совета самодеятельного радиоклуба Саша Белов и член клуба Виктор Ходырев. Сигнализатор окончания дойки коров с регулируемым реле времени разработал Сергей Толстихин. Он выполнял задание Сибирского научно-исследовательского института животноводства и несколько раз ездил в опытное хозяйство института для испытаний прибора. Универсальный прибор для измерения влажности различных веществ изготовлен медалистом ВДНХ Герой Степановым. Этот прибор хорош тем, что с большой точностью определяет влажность веществ, взвешивая образцы до и после сушки. Сушка в нем производится токами высокой частоты, а взвешивание — электронными весами.

Конечно, не все в работе юных радиолюбителей проходило гладко. Например, далеко не все разработанные ими приборы для сельского хозяйства уже нашли применение. Почему-то у некоторых руководителей совхозов и колхозов, более того, у некоторых членов жюри всесоюзных радиовыставок сложилось неверное мнение, что подростки не могут изготовить хорошие приборы, отвечающие современным техническим требованиям. Об ошибочности такого мнения свидетельствует хотя бы то, что многие приборы, созданные юными радиолюбителями, широко и весьма успешно используются на практике.

В наш самодеятельный радиоклуб, который в настоящее время насчитывает более двухсот членов, продолжают поступать заявки на изготовление все новых и новых приборов для промышленности, медицины, сельского хозяйства. В частности, совхозы и колхозы просят изготовить надежные автоматы для регулирования освещения в птичниках.

Взяв шефство над селами области, помня призыв июльского Пленума ЦК КПСС оказывать всемерную помощь работникам совхозов и колхозов в повышении сельскохозяйственного производства, члены нашего самодеятельного радиоклуба делают все для того, чтобы удовлетворить поступающие просьбы.

Следуя примеру старших, юные радиолюбители трудятся в эти дни с большим подъемом. Они также готовятся полезными делами встретить очередной XXIV съезд Коммунистической партии, проявляющей неустанную заботу о подрастающем поколении.

В. ВОЗНЮК,
руководитель радиоклуба при Новосибирской областной СЮТ

Радиоспорт, год 1971-й

Новый календарь соревнований и положения о них преследуют цели более широкого привлечения молодежи к занятиям радиоспортом, повышения спортивного мастерства участников и организационного уровня самих соревнований.

Особенностью соревнований в этом сезоне является то, что зональные соревнования в Российской Федерации будут проводиться не в восьми, а в четырех зонах. Это, безусловно, повысит их роль, придаст особый характер спортивной борьбе. Право участия на первенствах РСФСР получат по две команды-победительницы. Комитетам ДОСААФ, на базе которых будут проводиться первенства РСФСР, предоставляется право выставить команду своей области, независимо от того, какое место она заняла в зональных соревнованиях.

Из положений о соревнованиях исключено требование о годичном сроке проживания спортсмена на территории той или иной области или республики. Теперь в соревнованиях могут участвовать спортсмены, живущие в данном месте даже временно.

Республиканские команды, которые победили на Первенстве СССР по «охоте на лис», а также по приему и передаче радиограмм, имели право выставлять на следующем первенстве определенное количество спортсменов, соревнующихся в личном зачете. Команда, завоевавшая первое место, 4 человека, второе — 2 человека и третье — 1. Это право за ними сохраняется, но теперь участники личного первенства должны быть не старше 25 лет.

В соревнованиях по «охоте на лис» впервые введена группа юниоров. В состав команды теперь входят: мужчина, женщина, юниор, юниорка, юноша и девушка (на первенстве СССР — двое мужчин). Впервые женщины, юниоры, юниорки, юноши и девушки смогут попробовать свои силы и на диапазоне 144 *Мгц*, где они будут выступать только в личном зачете. Контрольное время поиска «лис» сокращено со 150 *мин* до 120 *мин* на зональных и до 110 *мин* на первенстве РСФСР и СССР.

В соревнованиях по многоборью радистов впервые предусмотрено участие женщин. Каждая область Российской Федерации, а также союзные республики на первенстве страны могут выставить три команды — мужчин, женщин и юношей, причем зачет будет производиться отдельно по командам. Поскольку женщины впервые участвуют в соревнованиях, для них установлены исходные нормативы на уровне юношеских.

По сравнению с прошлым годом увеличено количество участников соревнований по приему и передаче радиограмм. Теперь в зональных соревнованиях и первенстве РСФСР будут участвовать четыре спортсмена — мужчина, женщина, юноша и девушка. Участники могут вести прием либо с записью текстов рукой, либо на пишущей машинке, но для «машинистов» устанавливается коэффициент 0,9.

На первенстве же СССР зачет среди мужчин и женщин будет производиться раздельно по способу приема. В состав команд включаются двое мужчин и две женщины («ручники» и «машинисты»). Юноша и девушка могут вести прием любым способом, для них никаких поправочных коэффициентов не вводится. По группе юношей (девушек) могут выступать мальчики и девочки с 12 до 18 лет.

В первенстве СССР по радиосвязи на УКВ участвуют три спортсмена от каждой союзной республики, причем в командный зачет идут результаты всех трех участников на обоих диапазонах. Максимальный вес всего технического имущества одного спортсмена не должен превышать 120 *кг*, а суммарный запас энергии первичных источников питания должен быть не более 1000 *вт-час*.

В соревнованиях по радиосвязи на КВ и УКВ уточнена система начисления очков за радиосвязи.

А. МАЛЕЕВ

«Охота на лис»

Северная зона	3—8 июля	Калуга
Южная зона	3—8 июля	Орел
Урало-Приволжская зона	2—7 июля	Ижевск
Сибирско-Дальневосточная зона	1—6 июля	Тюмень
12-е лично-командное первенство РСФСР	9—14 июля	Калинин
14-е лично-командное первенство СССР	1—7 августа	Винница

Многоборье радистов

Северная зона	5—9 июля	Смоленск
Южная зона	5—9 июля	Брянск
Урало-Приволжская зона	4—8 июля	Киров
Сибирско-Дальневосточная зона	3—7 июля	Новосибирск
12-е лично-командное первенство РСФСР	10—15 июля	Елец
11-е лично-командное первенство СССР	1—6 августа	Кишинев

Прием и передача радиограмм

Северная зона	3—7 июля	Петрозаводск
Южная зона	4—8 июля	Воронеж
Урало-Приволжская зона	3—7 июля	Чебоксары
Сибирско-Дальневосточная зона	29 июня—3 июля	Благовещенск
13-е лично-командное первенство РСФСР	9—13 июля	Тула
23-е лично-командное первенство СССР	1—6 августа	Рига

Радиосвязь на КВ

Зональные соревнования — 1 зона	Проведены 24 января.
Зональные соревнования — 2 зона	С 21.00 *мск* 13 февраля до 09.00 *мск* 14 февраля на местах.
Зональные соревнования — 3 зона	С 19.00 *мск* 13 марта до 07.00 *мск* 14 марта на местах.
6-е лично-командное первенство СССР по радиосвязи на КВ (телефон)	Проведено 17 января на местах.
26-е лично-командное первенство СССР по радиосвязи на КВ (телеграф)	С 06.00 *мск* до 18.00 *мск* 6 июня на местах.
17-е Всесоюзные лично-командные соревнования женщин-коротковолновиков на приз журнала «Радио» и кубок имени Героя Советского Союза Елены Стемпковской	С 06.00 *мск* до 18.00 *мск* 12 декабря на местах.

Радиосвязь на УКВ

8-е лично-командное первенство СССР	10—14 сентября (Московская область).
15-е Всесоюзные лично-командные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	С 00.00 *мск* до 12.00 *мск* 28 марта на местах.
11-е Всесоюзные соревнования сельских ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	С 00.00 *мск* по 12.00 *мск* 31 октября на местах.
16-е Всесоюзные соревнования «Полевой день»	10—11 июля на местах.

* * *

1-е Первенство СССР по радиоспорту среди школьников	12—17 августа (Дзержинск).
25-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов	Октябрь (Москва).

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ

Начиная с этого номера, мы будем регулярно публиковать список радиолюбителей, выполнивших условия дипломов Центрального радиоклуба СССР.

«Р-150-С» cw — UB5LS

«Р-100-О» 3ph — RA9SAX, RA0CBM, RB5PAM, RA9FGJ, RA6LOQ, RA9CMP, UA9AAB, UA4AFO, UK9AAK, UQ2HS; 2cw — UK5IAI, UZ3TD; 3cw — UK4NAC, UT5FO, UV3GE, UT5ON, UA9PX, UJ8AL, UW3TR, UW3UV, UV3DB; SWL — 3ph — UA0-103-108, UA0-103-5, UB5-059-105, UB5-059-104, UA3-142-112, UA3-151-18, UB5-066-73, UQ2-037-11; SWL — 3cw — UB5-065-75, UB5-073-394, UA3-170-58

«КОСМОС» 3 — UQ2AFL, UR2MG, UR2HH, UR2QB

«ЮБИЛЕЙНЫЙ» ph — RB5UCD, RA6LOQ, RA9CMP, UK2WAZ, RA4SAN, RA0AAD, UI8DAG, RB5MEQ, RB5GAA, RB5GAC, RA4AES, RA3PCB, UT5PC, RB5MDA, RB5MES, UK5MAZ, UQ2IS, UW9FN, RA6JAB, UL7PQ, RL7PAV, RB5PAM, RD6DFE, UA4CD, UK7IAD, UA4KNA, UP2TL, UH8CU, UK7LAF, UC2BF; cw — UW3DZ, UW3JD, UC2RV, UW3TR, UB5ZAA, UA0ZU, UW3DJ, UA3DD, UK4NAC, UT5FO, UV3DN, UA0LH, UA0LS, UA6JWR, UB5EN, UY5HB, UA0GU, UA4HAG, UK4UAB, UA3VQ, UV9DO, UA6NE, UO5GS, UW1YY, UQ2LP, UK2GBA, UB5WH, UW3UV, UI8CQ, UO5WB, UA3UAA, UA1PU, UA1QE, UB5PG, UD6BW, UA3CV, UA9QD, UA3GP, UY5NA; SSB — UA3HB, UF6DL; VHF — UR2MY, UR2MG, UR2QB, RB5HBC, UY5CM; SWL — UA0-103-5, UA9-090-21, UB5-065-253, UA6-087-21, UB5-073-534, UA6-101-537, UA6-101-538, UA0-103-108, UA4-094-79, UA0-103-80, UB5-073-553, UD6-001-3, UA3-142-495, UB5-079-38, UB5-079-5, UA4-095-78, UB5-073-554, UB5-059-202, UB5-070-98, UQ2-037-10, UB5-068-101, UA9-165-131, UA9-134-44, UB5-060-349, UB5-073-74, UB5-067-116, UB5-060-302, UA9-154-2, UA3-151-18, UA3-151-55, UB5-060-16, UA3-170-58, UB5-066-73, UA3-121-500.

„ОХОТА НА ЛИС" — КРУГЛЫЙ ГОД

За такой короткий срок, как 13 лет, «охота на лис» превратилась из экзотического увлечения энтузиастов-единиц в массовый вид спорта, которым у нас в стране занимаются многие тысячи человек. Больших успехов постоянно добиваются наши «охотники» и на чемпионатах Европы, и на различных международных товарищеских встречах. Все это является следствием постоянного совершенствования аппаратуры, повышения уровня физической, тактической и психологической подготовки наших спортсменов. Хорошо известны имена таких выдающихся «охотников», как четырехкратный чемпион Европы А. Гречихин, чемпион Европы Г. Солодков, неоднократные призеры и победители первенств СССР и международных соревнований В. Кузьмин, А. Кошкин, В. Правкин и многие другие.

Однако анализ выступлений в этих соревнованиях показывает, что, несмотря на все более интенсивную подготовку и рост мастерства наших спортсменов, удерживать лидерство в этом виде спорта становится все труднее. Это объясняется в первую очередь появлением сильных «лисоловов» в ряде стран, в частности в Венгрии, Болгарии, Румынии. С другой стороны, это связано с тем, что для большинства спортсменов активный тренировочный соревновательный период длится всего около четырех месяцев. Зимой спортсмены, как правило, снижают активность, зачастую даже полностью прекращают тренировки и, естественно, выходят из «формы». Поэтому дальнейшим этапом развития «охоты на лис» должен стать переход к круглогодичным тренировкам и зимним соревнованиям.

Основным препятствием для проведения зимних соревнований по «охоте на лис» являлось предположение, что следы от лыж, оставленные ранее стартовавшими спортсменами, значительно облегчают поиск для последующих участников. А такое «неравноправное» положение и зависимость успеха выступления от результатов жребия должно было снизить объективность оценки мастерства спортсмена. Также казалось, что возникнут большие трудности с маскировкой «лис» из-за видимости на значительные расстояния предметов в зимнем лесу.

Несмотря на это, москвичи решили провести эксперимент и четыре года назад организовали первые в стране зимние соревнования — первенство Москвы по «охоте на лис» на лыжах. Непосредственно перед соревнованиями было проведено большое количество новых лыжней, ведущих в целинный снег. Таким простым приемом организаторы добились устранения одной из основных трудностей в зимней «охоте» и обеспечили равенство условий для всех участников. Накатывание лыжней требует дополнительного количества обслуживающего персонала, поэтому небольшие соревнования рекомендуется организовывать в больших парках, местах массовых катаний, где лыжни уже имеются.

Искусство непосредственной маскировки «лис» как летом, так и зимой зависит прежде всего от опыта и фантазии оператора. «Лиса» может находиться под засыпанными снегом густыми ветками ели, может оказаться в заброшенном сарае или на совершенно открытом месте, закопанная в снегу. В качестве передающей аппаратуры москвичи использовали передатчики Р-104 и Р-108.

Лучшим подтверждением возможности обеспечения равных условий для всех участников явилось то, что, независимо от результатов жеребьевки, в этих соревнованиях неизменно призовые места занимали спортсмены, лидирующие и в летних состязаниях.

Не было исключением в этом отношении и 5-е зимнее первенство Москвы, которое проходило 16 февраля 1970 года в парке «Измайлово». На этот раз гостями москвичей были сильнейшие радиоспортсмены из Московской области и члены сборной команды страны. Всего в соревнованиях приняли участие 86 человек, среди них 2 мастера спорта СССР международного класса и 19 мастеров спорта.

Упорная борьба на трассе среди мужчин закончилась победой члена сборной команды страны И. Мартынова, который преодолел 10-километровую трассу и нашел четырех лис из пяти на диапазоне 28 *Мгц* за 42 *мин* 28 *сек*. Как всегда, успешно выступил А. Гречихин, занявший второе место. Результаты этих опытнейших спортсменов еще раз подтвердили, что и в зимних соревнованиях решающим фактором для достижения победы может быть только сочетание высокого уровня физической, технической и тактической подготовки.

Женщины, юноши и девушки должны были отыскать 3-х лис из 5-ти на диапазоне 3,5 *Мгц*. Здесь победу одержала абсолютная чемпионка СССР москвичка Н. Валаева, которая финишировала с результатом 44 *мин* 25 *сек* и выиграла у занявшей второе место В. Прохоренко 18 *мин*. В юношеском первенстве победили москвичи В. Константинов и Т. Пастушкова.

Условия зимних соревнований предъявляют повышенные требования к температурной стабилизации приемников. Поэтому от каждого спортсмена требуется разработка схем, спо-

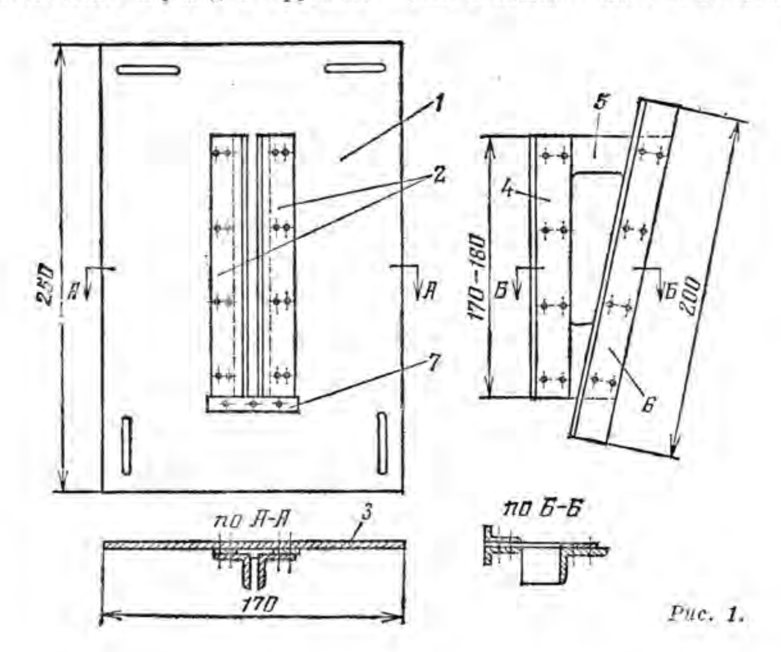


Рис. 1.



Кандидат в мастера спорта СССР, двукратный чемпион Москвы по «охоте на лис» В. Прохоренко.

Фото А. Малышкова

собных обеспечить стабильную работу приемников для «охоты на лис» в широком температурном интервале. Интересно отметить, что если в первом зимнем первенстве Москвы из-за выхода из строя аппаратуры четвертая часть спортсменов была вынуждена прекратить борьбу, то последний раз по этой причине не смогли закончить трассу всего 2 человека.

Порядок проведения и правила зимних соревнований по сути дела ничем не отличаются от летних, только участники состязаются на лыжах. Для того чтобы приемник не мешал передвижению спортсмена, нужно заранее сделать простое приспособление, позволяющее укрепить его на груди и при необходимости быстро снимать. Один из вариантов такого крепления приведен на рис. 1. К основной пластинке (1) из дюралюминия, винипласта или другого материала приклепывается желоб из двух уголков (2) с прокладками (3) так, чтобы в него входили направляющие кронштейна, образованные двумя уголками (4), наклепанными симметрично на несущую пластину из дюралюминия (5). Приемник крепится с помощью винтов, хомутов или изоляционной ленты к уголку (6), который находится на другой стороне пластины и расположен под углом к направляющим кронштейна. Для ограничения хода направляющего кронштейна снизу желоба прикрепляется ограничительная пластинка (7). Все приспособление с помощью двух ремней или лент крепится на груди спортсмена.

При проведении «охоты на лис» зимой уже за месяц — полтора до соревнований начинаются активные лыжные тренировки, проверка и



Мастер спорта СССР по «охоте на лис» В. Фролов.

Фото В. Табашкова

совершенствование приемников. В результате, к началу весенних тренировок, спортсмены подходят не только с более высоким уровнем физической готовности, но с окончательно «доведенной» аппаратурой.

Совершенно очевидно, что проведение регулярных зимних соревнований, в том числе на уровне первенства СССР, даст большой толчок для развития этого вида спорта, расширит его географию, привлечет большое количество новых участников из числа молодежи и значительно повысит общий уровень спортивного мастерства советских «охотников».

В. ВЕРХОТУРОВ, мастер спорта СССР

U ПОЗЫВНЫЕ РАДИОСТАНЦИЙ

Прошел год, как была введена в действие новая система позывных советских коротковолновиков и ультракоротковолновиков. Прежняя система позывных существовала с 1946 года. В тот период трудно было представить, какого размаха достигнет радиоспорт, и поэтому в ней не была в должной степени учтена потребность в сериях позывных ряда областей. Так, например, в позывных радиолюбителей Московской, Ивановской, Белгородской и Орловской областей одни и те же буквы в суффиксах следовали после цифры, обозначающей район страны. Буква «А» была в суффиксах коротковолновиков Харьковской, Львовской, Киевской, Днепропетровской, Донецкой и Сумской областей.

Большим преимуществом новой системы позывных является ее значительная емкость. Она дает возможность составить более 500 тысяч различных позывных. В ней сохранен принцип разделения территории Советского Союза на радиолюбительские районы. Вторая буква в префиксе по-прежнему обозначает принадлежность к той или иной союзной республике.

По новой системе удалось каждой области РСФСР и УССР выделить отдельную букву для суффикса, а некоторым наиболее крупным областям, городам Москве и Ленинграду выделить по две буквы.

Для индивидуальных коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанций введены трехбуквенные суффиксы, что и дало возможность с одной постоянной буквой (первой) в суффиксе иметь для каждой области более чем по 10 000 позывных. Трехбуквенные позывные в суффиксе сохранены у коллективных КВ и УКВ радиостанций. Для ультракоротковолновиков введен новый первый знак в префиксе. Вместо буквы «U» введена буква «R».

Чтобы легко было определять коллективные станции, буква «К» вынесена в префикс после буквы «U».

Введение отдельных букв для каждой из областей облегчило и определение местонахождения любительских радиостанций как индивидуального, так и коллективного пользования. Например, в эфире работает радиостанция UK5EAA. Посмотрев в таблицу распределения первых букв суффикса в пятом районе, определяем, что эта радиостан-

ция находится в Днепропетровской области. Там же находится и радиостанция, имеющая позывной UB5EAA, но она является индивидуальной. Все коллективные радиостанции, у которых позывные начинаются UK8M, находятся в Киргизской ССР, а UK8N — в Ошской области.

Новая система позывных дала возможность выделить отдельные серии сигналов даже для национальных округов и областей, чего раньше сделать было нельзя.

Позывные индивидуальных КВ радиостанций, выданные до 1 января 1970 года, остаются без изменений, но, по желанию их владельцев, они могут быть изменены на новые.

Н. ИРИНИН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БУКВ И ПОЗЫВНЫХ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ РАДИОСТАНЦИЙ СССР ПО НОВОЙ СИСТЕМЕ, ВВЕДЕННОЙ С 1 ЯНВАРЯ 1970 г.

1-й район
UK1, UA1, RA1

Ленинград	A, B
Ленинградская обл.	C, F
Архангельская обл.	O
Ненецкий нац. округ (Архангельская обл.)	P
Вологодская обл.	Q
Новгородская обл.	T
Псковская обл.	W
Мурманская обл.	Z

UK1, UA1, RA1

Карельская АССР	N

2-й район
UK2, UA2, RA2

Калининградская обл.	F

UK2, UC2, RC2

Минск	A
Минская обл.	C
Гродненская обл.	I
Брестская обл.	L
Гомельская обл.	O
Могилевская обл.	S
Витебская обл.	W

UK2, UQ2, RQ2

Латвийская ССР	Q, G

UK2, UP2, RP2

Литовская ССР	P, B

UK2, UR2, RR2

Эстонская ССР	R, T

3-й район
UK3, UA3, RA3

Москва	A, [illegible]
Московская обл.	F, [illegible]
Орловская обл.	E
Липецкая обл.	G
Калининская обл.	I
Смоленская обл.	L
Ярославская обл.	M
Костромская обл.	N
Тульская обл.	P
Воронежская обл.	Q
Тамбовская обл.	R
Рязанская обл.	S
Горьковская обл.	T
Ивановская обл.	U
Владимирская обл.	V
Курская обл.	W
Калужская обл.	X
Брянская обл.	Y
Белгородская обл.	Z

4-й район
UK4, UA4, RA4

Волгоградская обл.	A
Саратовская обл.	C
Пензенская обл.	F
Куйбышевская обл.	H
Ульяновская обл.	L
Кировская обл.	N
Татарская АССР	P
Марийская АССР	S
Мордовская АССР	U
Удмуртская АССР	W
Чувашская АССР	Y

5-й район
UK5, UO5, RO5

Молдавская ССР	O

UK5, UB5, RB5

Сумская обл.	A
Тернопольская обл.	B
Черкасская обл.	C
Закарпатская обл.	D
Днепропетровская обл.	E
Одесская обл.	F
Херсонская обл.	G
Полтавская обл.	H
Донецкая обл.	I
Крымская обл.	J
Ровенская обл.	K
Харьковская обл.	L
Ворошиловградская обл.	M
Винницкая обл.	N
Волынская обл.	P
Запорожская обл.	Q
Черниговская обл.	R
Ивано-Франковская обл.	S
Хмельницкая обл.	T
Киевская обл.	U
Кировоградская обл.	V
Львовская обл.	W
Житомирская обл.	X
Черновицкая обл.	Y
Николаевская обл.	Z

6-й район
UK6, UG6, RG6

Армянская ССР	G

UK6, UD6, RD6

Нахичеванская АССР	C
Азербайджанская ССР	D
Нагорно-Карабахская АО	K

UK6, UF6, RF6

Грузинская ССР	F
Юго-Осетинская АО	O
Аджарская АССР	Q
Абхазская АССР	V

UK6, UA6, RA6

Краснодарский край	A
Карачаево-Черкесская АО (Ставропольского края)	E
Ставропольский край	H
Калмыцкая АССР	I
Северо-Осетинская АССР	J
Ростовская обл.	L
Чечено-Ингушская АССР	P
Астраханская обл.	U
Дагестанская АССР	W
Кабардино-Балкарская АССР	X
Адыгейская АО (Краснодарского края)	Y

7-й район
UK7, UL7, RL7

Целиноградская обл.	B
Северо-Казахстанская обл.	C
Семипалатинская обл.	D
Кокчетавская обл.	E
Павлодарская обл.	F
Алма-Атинская обл.	G
Актюбинская обл.	I
Восточно-Казахстанская обл.	J
Кзыл-Ординская обл.	K
Кустанайская обл.	L
Уральская обл.	M
Чимкентская обл.	N
Гурьевская обл.	O
Карагандинская обл.	P
Джамбулская обл.	T
Талды-Курганская обл.	V

8-й район
UK8, UH8, RH8

Туркменская ССР	H

UK8, UJ8, RJ8

Таджикская ССР	J
Горно-Бадахшанская АО	R

UK8, UM8, RM8

Киргизская ССР	M
Ошская обл.	N

UK8, UI8, RI8

Ташкентская обл.	A
Кашкадарьинская обл.	C
Сырдарьинская обл.	D
Андижанская обл.	F
Ферганская обл.	G
Самаркандская обл.	I
Бухарская обл.	L
Наманганская обл.	O
Сурхандарьинская обл.	T
Хорезмская обл.	U
Каракалпакская АССР	Z

9-й район
UK9, UA9, RA9

Челябинская обл.	A
Свердловская обл.	C
Пермская обл.	F
Коми-Пермяцкий нац. округ (Пермской обл.)	G
Томская обл.	H
Ханты-Мансийский нац. округ (Тюменской обл.)	J
Ямало-Ненецкий нац. округ (Тюменской обл.)	K
Тюменская обл.	L
Омская обл.	M
Новосибирская обл.	O
Курганская обл.	Q
Оренбургская обл.	S
Кемеровская обл.	U
Башкирская АССР	W
Коми АССР	X
Алтайский край	Y
Горно-Алтайская АО (Алтайского края)	Z

10-й район
UK0, UA0, RA0

Красноярский край	A
Таймырский (Долгано-Ненецкий нац. округ)	B
Хабаровский край	C
Еврейская АО (Хабаровского края)	D
Сахалинская обл.	F
Эвенкийский нац. округ	H
Магаданская обл.	I
Амурская обл.	J
Чукотский нац. округ (Магаданской обл.)	K
Приморский край	L
Бурятская АССР	O
Якутская АССР	Q
Иркутская обл.	S
Усть-Ордынский Бурятский нац. округ (Иркутской обл).	T
Читинская обл.	U
Агинский Бурятский нац. округ (Читинской обл.)	V
Хакасская АО (Красноярского края)	W
Корякский нац. округ (Камчатской обл.)	X
Тувинская АССР	Y
Камчатская обл.	Z

Транзисторный ПТК

Инж. А. КРЮЧКОВ,
инж. Ю. СТРЕЛЬЦОВ

Монтажные схемы печатных плат ПТК изображены на 1-й странице вкладки.

Для налаживания ПТК необходим прибор для настройки телевизоров (ПНТ) любого типа (ПНТ-3М, Х1-7, Х1-19) и УКВ ГСС Г4-17. Регулировку начинают с проверки правильности монтажа и режимов транзисторов. Затем настраивают каскады ПТК в следующем порядке: выходной контур смесителя (L_9C_{19}), входной фильтр помех по ПЧ (L_1C_1, L_2C_2, L_3C_3), гетеродин (L_{13}), усилитель ВЧ ($L_7L_{11}C_{12}C_{13}C_{14}$, $L_8L_{12}C_{15}C_{16}$) и входную цепь, а также контур усилителя ВЧ (L_4C_4, L_5C_6) для работы в диапазоне ДМВ.

Выходной контур L_9C_{19} смесителя настраивают следующим образом. Аттенюатор генератора качающейся частоты ПНТ в положении 1 : 1 подключают к базе транзистора T_2. К выходному кабелю ПНТ присоединяют эквивалент нагрузки, состоящий из соединенных последовательно конденсатора 1000 *пф* и резистора 75 *ом*. Параллельно последнему подключают детекторную головку осциллографа ПНТ. Отключают гетеродин, например, установив барабан ПТК в положение «*Прием ДМВ*». Переключатель ПНТ устанавливают на поддиапазон, включающий в себя полосу частот 30—40 *Мгц* и, изменяя положение сердечника в катушке L_9, добиваются, чтобы кривая частотной характеристики на экране электроннолучевой трубки ПНТ была возможно ближе к изображенной на рис. 3 (см. 1-ю страницу вкладки).

Перед настройкой входного фильтра помех по ПЧ (L_1C_1, L_2C_2, L_3C_3) из барабана ПТК вынимают сектор какого-либо канала и устанавливают барабан в положение, когда напротив контактной планки окажется пустой промежуток вынутого сектора. К контакту *2* контактной планки и «земле» (см. принципиальную схему ПТК) временно припаивают резистор сопротивлением 75 *ом*. Аттенюатор генератора качающейся частоты ПНТ (положение 1 : 1) подключают к входному кабелю ПТК, а детекторную головку — к временно припаянному резистору. Сдвигая или раздвигая витки катушек L_1, L_2 и L_3, стараются получить на экране электроннолучевой трубки ПНТ частотную характеристику, соответствующую рис. 4 на вкладке. После окончания настройки фильтра удаляют резистор и вставляют обратно вынутый сектор барабана.

Для настройки гетеродина к выходу «*АПЧГ*» в ПНТ присоединяют устройство, схема которого дана на рис. 2 («Радио», 1971, № 1). В процессе настройки напряжение на движке потенциометра R_1 этого устройства должно составлять 5 *в*. К входному кабелю ПТК подключают УКВ ГСС Г4-17, а к выходному — такой же эквивалент нагрузки, как при настройке выходного контура L_9C_{19}. Параллельно резистору эквивалента нагрузки включают как аттенюатор генератора качающейся частоты ПНТ (положение 1 : 1), так и детекторную головку осциллографа этого прибора. На вход ПТК подают от ГСС немодулированный ВЧ сигнал с частотой, соответствующей несущей частоте изображения настраиваемого канала и напряжением от 5 до 50 *мв*. При этом, если гетеродин ПТК настроен правильно, на выходе этого блока появится сигнал с частотой 38 *Мгц* (несущая ПЧ изображения). Проконтролировать точность настройки гетеродина можно по метке, которая видна на экране электроннолучевой трубки ПНТ, когда прибор включен «сам на себя», то есть так, как описано выше. Если эта метка не совпадает с меткой 38 *Мгц* калибратора ПНТ, то изменяют положение сердечника катушки L_{13} до тех пор, пока обе метки не совместятся. Такую операцию нужно проделать на всех 12 каналах.

Затем проверяют (только на первом канале) диапазон изменения частоты гетеродина. Для этого, вращая движок потенциометра R_1 устройства для ручной перестройки гетеродина (рис. 2), изменяют напряжение на нем от 2 до 8 *в*. Метка на экране ПНТ должна перемещаться в пределах не менее 2 *Мгц*.

Для настройки полосового фильтра $L_7L_{11}C_{12}C_{13}C_{14}$, $L_8L_{12}C_{15}C_{16}$ в коллекторной цепи транзистора T_1 усилителя ВЧ аттенюатор генератора качающейся частоты ПНТ (положение 1 : 10) подключают к входному кабелю ПТК, а детекторную головку оставляют присоединенной к резистору эквивалента нагрузки. Настройку ведут, начиная с самого высокочастотного канала, то есть 12-го. Для этого ПНТ переключают на диапазон 174—232 *Мгц*, а барабан блока ПТК устанавливают так, чтобы был включен 12-й канал. Сдвигая и раздвигая витки катушек L_7 и L_8, установленных на печатной плате, а также изменяя расстояние между этими катушками, добиваются, чтобы частотная характеристика, видная на экране ПНТ, наиболее соответствовала показанной на рис. 5 вкладки. Для получения максимального усиления одновременно настраивают таким же образом катушку L_6 входной цепи. Далее переходят к регулировке фильтра 11 канала. Ее производят, изменяя длину дуг, играющих роль катушек индуктивности L_{11} и L_{12} на этом канале. Фильтры остальных каналов настраивают, раздвигая и сдвигая витки катушек L_{11} и L_{12} на барабане, а также изменяя расстояние между ними. При регулировке фильтров 1—11 каналов трогать катушки L_7 и L_8 нельзя. Частотные характеристики фильтров, видные на экране ПНТ, на каналах 6—12 должны соответствовать рис. 5, а на каналах 1—5 — рис. 6 на вкладке.

После настройки фильтров приступают к регулировке входной цепи и контура усилителя ВЧ ПТК для работы в диапазоне ДМВ. Перед этим барабан ПТК устанавливают в 13-е положение («*Прием ДМВ*»), аттенюатор генератора качающейся частоты ПНТ подключают ко входу «*ДМВ*» ПТК и переключают ПНТ на диапазон 27—72 *Мгц*. Сдвигая и раздвигая витки катушки, присоединенной к контактам *4—7* 13-го сектора барабана, добиваются, чтобы характеристики, видные на экране ПНТ, имели вид, наиболее близкий к рис. 3 на вкладке.

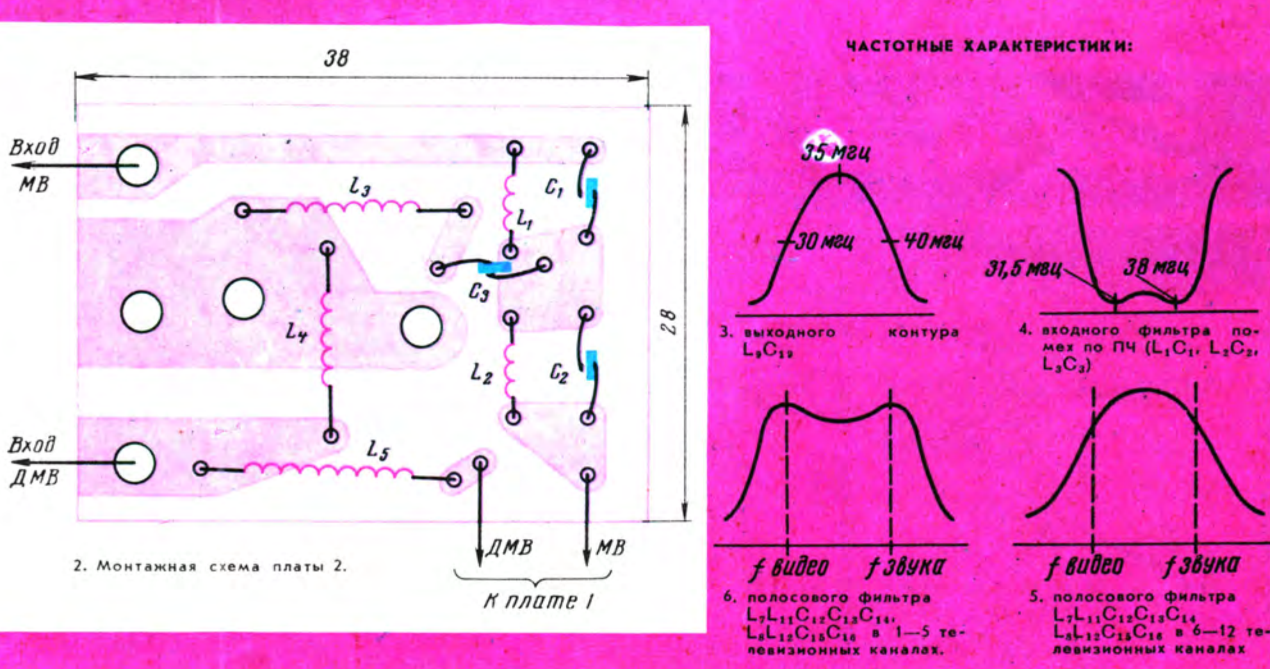
Этим заканчивается настройка ПТК.

Описание порядка сборки ПТК, чертежи его деталей и намоточные данные катушек будут приведены в следующем номере журнала.

(Окончание следует)

(Продолжение. Начало см. «Радио», 1971, № 1)

1. Монтажная схема платы 1.



2. Монтажная схема платы 2.

3. выходного контура L_9C_{12}

4. входного фильтра помех по ПЧ (L_1C_1, L_2C_2, L_3C_3)

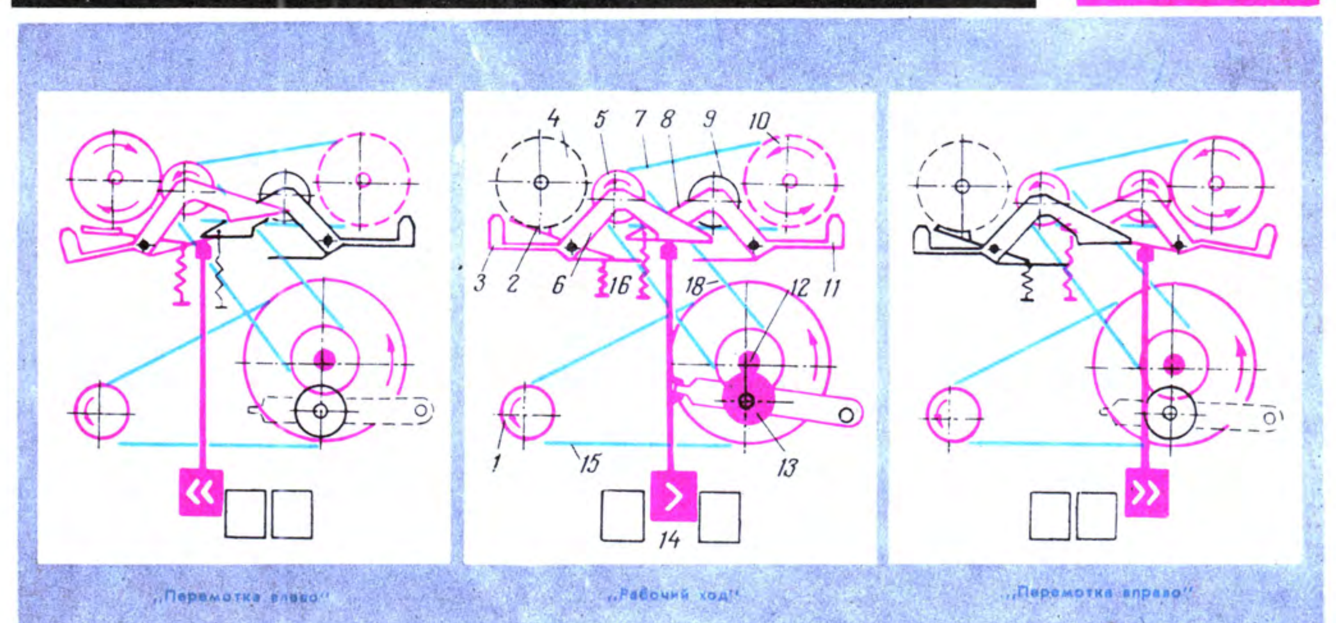
6. полосового фильтра $L_7L_{11}C_{12}C_{13}C_{14}$, $L_8L_{12}C_{15}C_{16}$ в 1—5 телевизионных каналах.

5. полосового фильтра $L_7L_{11}C_{12}C_{13}C_{14}$, $L_8L_{12}C_{15}C_{16}$ в 6—12 телевизионных каналах

Кинематическая схема магнитофона.

1 — электродвигатель; 2 — рычаг подтормаживания; 3 — левый тормоз; 4 — левый подкатушечник; 5 — левый шкив перемотки; 6 — левый рычаг перемотки; 7 — пассик; 8 — правый рычаг перемотки; 9 — правый шкив перемотки; 10 — правый подкатушечник; 11 — правый тормоз; 12 — ведущий вал с маховиком; 13 — прижимной ролик; 14 — кнопочный переключатель; 15 — пассик; 16 — пружина; 17 — плата; 18 — пассик.

Дельфин-2



„Перемотка влево"

„Рабочий ход"

„Перемотка вправо"

МАГНИТОФОН „ДЕЛЬФИН-2"

Инж. Г. КРЕСЛАВСКИЙ,
инж. К. ЗАХАРОВ,
инж. И. ШАТАЛИН

Магнитофон «Дельфин-2», выпуск которого начнется в этом году, рассчитан на двухдорожечную запись речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя и радиотрансляционной линии. «Дельфин-2» имеет две скорости движения магнитной ленты — 9,53 и 4,76 *см/сек*. Длительность непрерывной записи при использовании катушек, вмещающих 170 *м* ленты типа 10,—60×2 *мин* на большей скорости и 120×2 *мин* — на меньшей. Коэффициент детонации — соответственно 0,4 и 0,6%. Чувствительность магнитофона с микрофонного входа 0,5 *мв*, со входа звукоснимателя 500 *мв* и со входа трансляционной линии 30 *в*. Номинальная выходная мощность усилителя 0,8 *вт*, диапазон рабочих частот на скорости 9,53 *см/сек* — 63—10000 *гц*, а на скорости 4,76 *см/сек* — 63—6300 *гц*. Коэффициент нелинейных искажений сквозного канала на линейном выходе на частоте 400 *гц* и при максимальном уровне записи не более 4%. Уровень шумов —42 *дб*. Пределы регулировки тембра на частоте 1000 *гц* — 15 *дб*.

Магнитофон «Дельфин-2» может питаться от автономных источников питания напряжением 10—14 *в* или от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Мощность, потребляемая от сети переменного тока, составляет не более 12 *вт*. Размеры «Дельфина-2» — 365×310×107 *мм*. Вес без источников питания — 5,6 *кг*.

Лентопротяжный механизм

Лентопротяжный механизм магнитофона «Дельфин-2» выполнен на базе лентопротяжного механизма магнитофона «Дельфин» по одномоторной кинематической схеме (см. 2-ю стр. вкладки). Все узлы лентопротяжного механизма закреплены на плате *17* из листовой стали.

В режиме «*Рабочий ход*» вращение от электродвигателя *1* с помощью трех резиновых пассиков *7*, *15* и *18* передается на ведущий вал *12* с маховиком и подкатушечный узел *10*. Магнитная лента роликом *13* прижимается к ведущему валу *12*, который, вращаясь, протягивает ее. Необходимое натяжение ленты создается рычагом подтормаживания *2* левого подкатушечного узла *4*.

В режимах «*Перемотка вправо*» и «*Перемотка влево*» вращение от электродвигателя передается на правый и левый подкатушечные узлы также с помощью трех резиновых пассиков и соответственно правого *5* и левого *9* шкивов перемотки, расположенных на рычагах *6* и *8*. При перемотке вправо лента подтормаживается с помощью рычага подтормаживания *2*, а при перемотке влево — за счет фрикциона в правом подкатушечном узле *10*.

В режиме «*Стоп*» тормоза *3* и *11* прижимаются к подкатушечным узлам и останавливают их.

Переключения режимов работ производятся кнопочным переключателем *14*.

В отличие от магнитофона «Дельфин», где используется электродвигатель типа ЗДПРС, в «Дельфине-2» применен новый электродвигатель типа 4ДПРС. Электродвигатель 4ДПРС (см. рис. 1) отличается от электродвигателя ЗДПРС только тем, что он имеет не один, а два центробежных регулятора, которые позволяют получить две скорости движения магнитной ленты. Конструктивно регулятор (рис. 2) электродвигателя 4ДПРС выполнен в виде пластмассовой платы *1*, армированной центральной латунной втулкой *2*. На плате имеется отверстие, в которое помещен полупроводниковый диод *7*. Центробежный регулятор на меньшую скорость (1000 *об/мин*) состоит из двух стоек, подвижного груза и регулировочного винта. С помощью винта к одной стойке *3* крепится подвижный груз *4* с пружиной и припаянным контактом. В другую стойку *5* ввернут регулировочный винт *6*. Аналогичное устройство имеет и центробежный регулятор на большую (2000 *об/мин*) скорость, отличие состоит лишь в том, что толщина скобы подвижного груза *4* на меньшую скорость — 2,5 *мм*, а на большую — 1,5 *мм*. Регулировка скорости осуществляется перемещением регулировочных винтов, за счет чего изменяется натяжение пружин и давление между контактами.

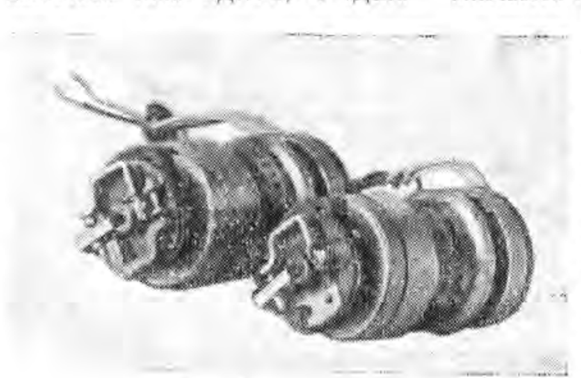


Рис. 1

Принципиальная схема магнитофона

Электронная часть магнитофона «Дельфин-2» состоит из следующих функциональных узлов: предварительного усилителя напряжения, оконечного усилителя мощности, высокочастотного генератора тока стирания и подмагничивания, индикатора уровня записи и напряжения источника питания и выносного блока питания.

Принципиальная схема «Дельфина-2» приведена на рис. 3. В магнитофоне «Дельфин-2» используется унифицированная универсальная магнитная головка типа УГ-6. При записи универсальная головка подключается к усилителю через цепочку $R_{55}C_{30}$ и фильтр-пробку L_1, C_{28}. Цепочка R_{55}, C_{30} поддерживает постоянство тока записи во всем диапазоне записываемых частот, а фильтр-пробка L_1, C_{28} не пропускает напряжение подмагничивания на выход усилителя и на индикатор уровня записи. Предварительный усилитель выполнен на транзисторах T_1—T_5 по схеме с непосредственной связью между каскадами. Для стабилизации рабочих точек транзисторов T_1 и T_2 применена отрицательная обратная связь по постоянному току, напряжение обратной связи снимается с резисторов R_{13}, R_{14} и через делитель R_6, R_7 подается в цепь базы транзистора T_1. Стабилизация рабочих точек транзисторов T_3, T_4 достигается с помощью цепочки обратной связи по постоянному току, состоящей из резисторов R_{25}, R_{26}. При этом ав-

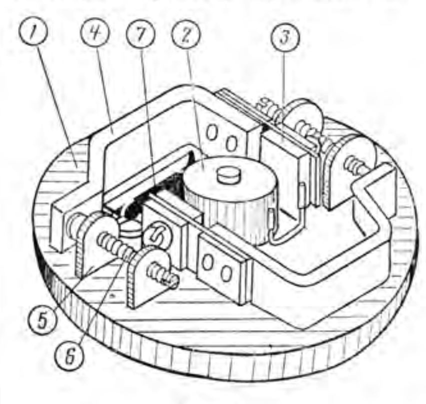


Рис. 2

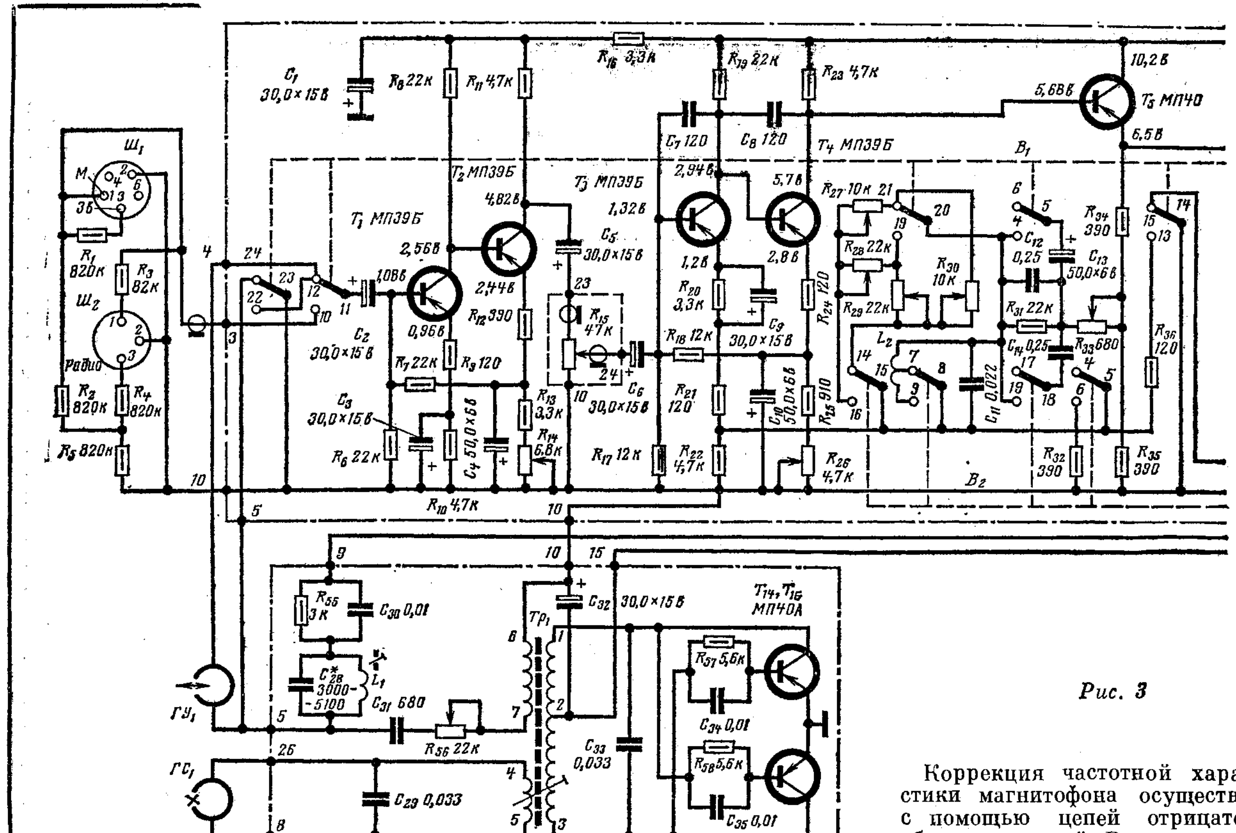


Рис. 3

томатически стабилизируется положение рабочей точки транзистора T_5, поскольку он связан непосредственно с коллектором транзистора T_4. Обратные связи требуют тщательной фильтрации напряжения питания. С этой целью в предварительном усилителе применен развязывающий транзисторный фильтр T_6, C_{16}, R_{39}.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Активное сопротивление, *ом*	Индуктивность, *мгн*	Сердечник
Tp_1					
1—2	24	ПЭВ-2 0,25	0,43	35	МР-2 СБ-23-17А
2—3	24	ПЭВ-2 0,25	0,43	35	
4—5	90	ПЭВ-2 0,12	6,2	400	
6—7	200	ПЭВ-2 0,12	16,0	—	
Tp_2					
1—2	1000	ПЭВ-2 0,17	76	—	Ш16×25
2—3	752	ПЭВ-2 0,14	91	—	Сталь
5—6	164	ПЭВ-2 0,35	4	—	Э-42 0,35 *мм*
L_1	200	ПЭВ-2 0,25	3,2	1,9	МР-2 СБ-23-17А
L_2					
1—2	500	ПЭВ-2 0,12	33,2	11,1	МР-2 СБ-23-17А
2—3	260	ПЭВ-2 0,12	19,6	2,7	
ГС₁	100	ПЭВ-2 0,2	1,3	0,4	МН600, зазор 100 *мкм*.

Коррекция частотной характеристики магнитофона осуществляется с помощью цепей отрицательных обратных связей. В режиме воспроизведения на скорости 9,53 *см/сек* частотная характеристика корректируется цепочкой R_{33}, C_{12} и контуром L_2C_{11}, настроенным на частоту 10 *кгц*. Необходимый подъем частотной характеристики на высших частотах устанавливается резистором R_{27}. На скорости 4,76 *см/сек* параллельно конденсатору C_{12} включается конденсатор C_{14}, а контур L_2C_{11} перестраивается на частоту 6300 *гц*. Регулировка частотной характеристики на высших частотах производится резистором R_{30}.

В режиме записи параллельно конденсатору C_{12} включается конденсатор C_{13}, а частотная характеристика регулируется с помощью резисторов R_{28}, R_{29} соответственно на большей и меньшей скоростях движения магнитной ленты.

Скорость движения магнитной ленты переключается с помощью переключателя B_2, а режимы работ с помощью переключателя B_1.

Оконечный усилитель магнитофона «Дельфин-2» — трехкаскадный. Его первый каскад выполнен на транзисторе T_9 и работает в режиме усиления напряжения. Напряжение смещения на базу этого транзистора поступает с делителя, в одно плечо которого включен резистор R_{46}, а в другое последовательно соединенные переход эмиттер — коллектор

транзистора T_7 и резистор R_{47}. Фазоинверторный каскад выполнен на транзисторах T_{10}—T_{11} различного типа проводимости. Номинальное смещение на базах этих транзисторов поддерживается с помощью транзистора T_8, который выполняет здесь функции токостабилизирующего элемента вместо обычно применяемого для этой цели диода.

Усилитель мощности выполнен по двухтактной схеме на транзисторах T_{12}—T_{13}. Нагрузкой усилителя служит громкоговоритель 1ГД-18. Для снижения нелинейных искажений в усилитель введена отрицательная обратная связь, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через цепочку R_{48} C_{23} подается на базу транзистора T_9. Режим работы транзисторов оконечного каскада устанавливается с помощью потенциометра R_{46}.

Индикатор уровня записи собран на диодах $Д_1$, $Д_2$ по схеме удвоения. В режиме записи по индикаторному прибору можно контролировать уровень записи, а в режиме воспроизведения — напряжение источника питания. Высокочастотный генератор тока стирания и подмагничивания собран по двухтактной схеме на транзисторах T_{14}, T_{15}. На частоте 50 *кгц* генератор позволяет получить ток стирания 100—130 *ма*, а ток подмагничивания 1—2 *ма*. Величина тока подмагничивания устанавливается резистором R_{56}.

В магнитофоне применена схема центробежных регуляторов с использованием полупроводникового диода $Д_3$, позволившая осуществить токосъем двух регуляторов с помощью двух торцевых скользящих контактов. Схема стабилизатора скорости выполнена на транзисторе T_{16} и никаких особенностей не имеет.

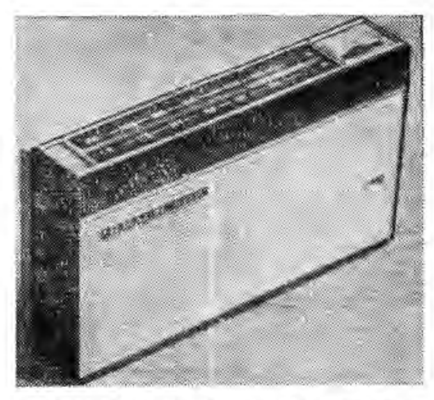
При работе от сети переменного тока магнитофон «Дельфин-2» питается от выносного блока питания, состоящего из силового трансформатора $Тр_2$, выпрямителя и стабилизатора напряжения. Выпрямитель собран по двухполупериодной схеме на диодах $Д_5$—$Д_8$, а стабилизатор — по схеме двойного эмиттерного повторителя на транзисторах T_{17}—T_{18} с опорным диодом $Д_4$ в цепи базы транзистора T_{18}.

Намоточные данные трансформаторов и дросселей, примененных в магнитофоне «Дельфин-2», приведены в таблице.



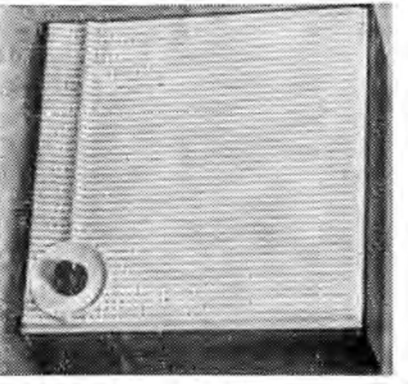
Таблица достижений наблюдателей СССР

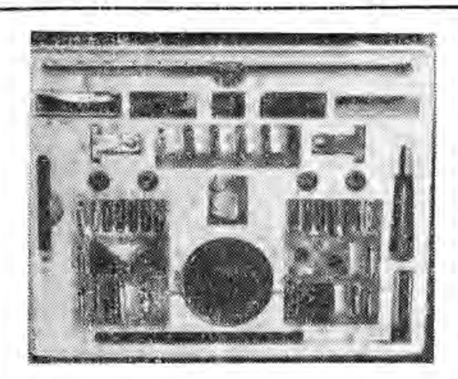
Место	Позывной	Страны R-150-S	Страны DXCC	Зоны (WAZ)	Дипломы
1	UA3-127-1	150/200	182/237	40/40	44
2	UA4-094-76	150/207	171/270	40/40	13
3	UQ2-037-10	147/201	165/239	40/40	44
4	UA3-142-130	147/202	155/241	38/30	15
5	UB5-077-7/UA3	146/212	179/264	40/40	21
6	UB5-073-25	146/197	172/240	40/40	38
7	UA3-170-161	145/209	147/228	40/40	8
8	UA4-152-34	144/210	184/280	39/40	7
9	UA6-150-78	144/197	149/270	39/40	18
10	UP2-038-83	143/200	164/258	38/40	6



Разработанный на базе радиоприемника «Сокол» переносный транзисторный радиоприемник IV класса «Кварц-401», предназначенный для приема радиовещательных станций в диапазоне длинных и средних волн. Чувствительность приемника в длинноволновом диапазоне 2,5 *мв/м*, в средневолновом 1,0 *мв/м*. Избирательность по соседнему каналу не менее 20 *дб* на обоих диапазонах. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ-100 *мвт*, полоса воспроизводимых звуковых частот — 400—3150 *гц*. Акустическая система радиоприемника состоит из одного фронтального громкоговорителя 0,1ГД-6. «Кварц-401» питается от батареи типа «Крона» или от аккумуляторов 7Д-0,1 напряжением 9 *в*. Ток, потребляемый в режиме покоя, не превышает 9 *ма*. Размеры приемника 170×98×40 *мм*, вес без источников питания 480 *г*.

Абонентский громкоговоритель «Элита», предназначенный для прослушивания одной программы радиотрансляционной сети. Номинальное напряжение громкоговорителя 30 *в*, диапазон рабочих частот 160—5000 *гц*, среднее звуковое давление на расстоянии 1 *м* по оси громкоговорителя 0,5 *н/м²*. В «Элите» установлен новый динамический громкоговоритель 3ГД-17 с диффузором из пенополистирола, отличающийся высокой чувствительностью и приятным тембром звучания.





Детский радиоконструктор «Старт», представляющий собой набор радиодеталей (постоянные резисторы, конденсаторы постоянной емкости, диоды, транзисторы, трансформатор высокой частоты, конденсатор переменной емкости, патрон с сигнальной лампочкой, контакт и головные телефоны), позволяющий быстро и безопасно, без применения пайки, монтировать различные простейшие радиоустройства на транзисторах.

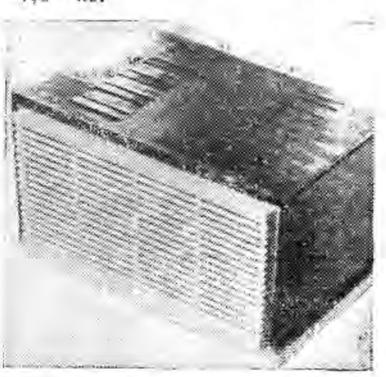
В комплекте имеется монтажная плата из органического стекла, отвертка, торцовый ключ, пинцет, гайки с винтами и монтажные шинки, с помощью которых производится сборка всех элементов.

К инструкции по пользованию детским радиоконструкторским набором «Старт» завод-изготовитель прилагает 12 принципиальных и монтажных схем. С их помощью юные радиолюбители смогут собрать детекторный приемник, приемники на одном, двух, трех и четырех транзисторах, двух- и трех- транзисторные усилители НЧ, простейший звуковой генератор, звуковой генератор для изучения азбуки Морзе, датчик световых импульсов, усилитель к электродинамическому микрофону, прибор для проверки транзисторов и устройство для подключения собранных приемников к сетевым или батарейным радиоприемникам для прослушивания передач радиовещательных станций через внешний громкоговоритель. В качестве источников питания можно использовать любые батареи и аккумуляторы напряжением 4,5—9 *в*.

УТВЕРЖДЕНО ТОРГОВОЙ ПАЛАТОЙ

Универсальный стабилизатор напряжения феррорезонансного типа «УСН-315» для питания от сети 127 и 220 *в* телевизоров цветного и черно-белого изображения, а также другой бытовой радиоаппаратуры. Номинальное напряжение на выходе стабилизатора 220 *в*, напряжение холостого хода 226 *в*, выходная мощность 315 *вт*. При изменении напряжения сети в пределах 154—253 *в* (для сети 220 *в*) и 89—146 *в* (для сети 127 *в*), номинальной частоте 50 *гц* и активной нагрузке 315 *вт* стабилизированное напряжение не выходит за нижний предел, равный 205 *в*. Коэффициент нелинейных искажений стабилизатора 8%, то есть в полтора раза ниже, чем в выпускаемых в настоящее время стабилизаторах для питания телевизоров черно-белого изображения.

Размеры стабилизатора 170×237×148 *мм*, вес с обмоткой из медного провода 8,5 *кг*, а с обмоткой из алюминиевого провода — 7,5 *кг*.



УКВ. Что? Где? Когда?

144 Мгц

«АВРОРА»

«Аврора», которую ультракоротковолновики ожидали в сентябре прошлого года, «прибыла» лишь 11 октября и продолжалась около полутора часов. UR2BU удалось в этот день установить QSO с SM3BIU и SM3AKW. Были слышны — SM2CFG, OH7PN и OH5NW. Следующее прохождение «авроры» наблюдалось 16 октября. UR2EQ провел связи с UA1DZ, OH0AZ, UR2IU, SM5BSZ, SM4COK, OH1ZP и SM4CUL.

Наиболее сильной в прошлую осень несомненно была «аврора» 17—18 октября. UR2BU услышал первые сигналы в 18.40 *мск* и связался с OI0SUF, SM6AEK, SM5DJH, SK6AB, SM3BIU, SM5CFS, LA5KB, SM4CMG, SM5EJK, SM7BAE, SM2DXH. Больше повезло в этот день UR2EQ, который установил QSO с SM5LE, SM3AKW, SM2DXH, SK6AB, OZ9OR, OI0SUF, SM2CFG, SM4COK, SM6AEK, OH5HD, OI3QA, SM4ANQ, UA1MC, OH3AZW и слышал SP, UP, LA и UQ станции.

Активно работал и UR2HD. Он связался с SM2DXH, UA1DZ, OZ8SL, LA4YG, SM2AQT, LA2IM, LA8RN, OH9RG и несколькими SM4 и SM6 станциями, провел 19 дальних связей.

Слабым и непродолжительным было прохождение 22 октября, когда UR2BU связался с одной из самых северных станций Европы — OH9RG (Северная Финляндия). Гораздо лучше была «аврора» следующего дня. UR2BU провел QSO с OH2RK, SM3AZV, LA2IM, SM3BIU, UA1DZ и SM4CUL.

Итак, в октябре наблюдалось несколько «аврор», из которых UR2BU удалось заметить пять. А UA1DZ, например, сообщил, что во время «авроры» 17—18 октября он провел 80 связей со станциями 10 стран! Этот результат убедительно свидетельствует о том, чего можно добиться с помощью «авроры».

К сожалению, ультракоротковолновики европейской части СССР еще мало используют «аврору» для установления дальних связей на 144 *Мгц*. Хотелось бы порекомендовать коллегам попробовать свои силы в этом диапазоне. Для этого надо периодически прослушивать по вечерам эфир, повернув антенну на север и северо-запад.

«ТРОПО»

Осенью лучшее прохождение обычно бывает в октябре. Вспомним 8 и 19 октября 1969 года, когда «тропо» охватило всю Северную и Центральную Европу. Тогда ультракоротковолновики СССР провели много дальних связей.

Прошедший год ни одного обширного «тропо» прохождения не принес. Только один раз, вечером 6 октября, во время ежемесячного Contest'а активности финских и шведских ультракоротковолновиков в г. Тарту очень сильно были слышны станции 1, 2 и 3 районов позывных Финляндии (OH2BHU, OH1ZP, OH1AA, OH2AXZ и OH2NX — все RST 599, OH3TE и OI3OZ — RST 569).

Зато в Центральной Европе 13 октября возникло хотя и непродолжительное, но интенсивное прохождение. F9FT из Реймса (Северная Франция) работал с шестью OK, двумя SP и OE станциями. Самой дальней была связь с SP9AFI/9 — 1100 *км*. Кроме того, он провел QSO с OK2AL, который работал на транзисторном передатчике мощностью 500 *мвт* с 7-элементной антенной «Yagi»!

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

В октябре бывают четыре метеорных дождя, но из них только Ориониды (18—23 октября) настолько сильны, что создается возможность проведения радиосвязей. UA1DZ в это время удалось связаться с HG2KRD. 5—10 февраля обычно бывают Ауригиды. К сожалению, это один из самых слабых метеорных дождей.

«ЗЕМЛЯ — ЛУНА — ЗЕМЛЯ»

Первая связь через Тихий океан на 144 *Мгц* была проведена 7 июля 1970 года K6MYC из Калифорнии и ZL1AZR из Новой Зеландии. Кстати, эту связь слышал (также через Луну) и VE7BQH из Ванкувера (Канада).

432 Мгц

UP2ON 11 октября во время соревнований ультракоротковолновиков Литвы, установил связь с SP2RO. QRB — 440 *км*. Теперь UP2ON занимает 5-е место в таблице MDX.

UP2PAA прошлым летом также связался с SP2RO. Их QRB было 405 *км*. Теперь у UP2PAA — 7-е место в той же таблице.

2300 Мгц

11 июля 1970 года в США был установлен новый мировой рекорд дальности связи. W4HHK провел QSO с WA4HGN. Их QRB — 401 *км*. WA4HGN выезжал для этого на машине в горы. На прицепе его машины была смонтирована параболическая антенна. Работали оба корреспондента телеграфом, слышимость была хорошая с обеих сторон. Бывший мировой рекорд — 282 *км* принадлежал W1AJR и K2GRI.

ХРОНИКА

● Чего можно добиться, работая передатчиком малой мощности на диапазоне 144 *Мгц*, убедительно доказал UR2EQ. Свою первую связь на 144 *Мгц* он провел 12 февраля 1970 года. Спустя восемь месяцев, к 17 октября того же года, у него были связи с UR, OH, UQ, SM, UA2, UA1, OH0, SP, UP, OZ!

● UR2HD — самая западная УКВ станция в Эстонии. Ее оператор недавно провел связи на 144 *Мгц* с UA2 и DM станциями. Теперь на этом диапазоне у UR2HD 14 стран и 39 префиксов!

● UA1DZ работал с третьим радиолюбительским районом СССР и увеличил свой список стран на диапазоне 144 *Мгц* до 32!

● UW6MA в Ростове-на-Дону активно работает на 144 *Мгц*. Кроме UA6 он имел связи с UB5 и UA3, слышал UA4. Теперь он интересуется метеорной связью.

● По-прежнему успешно работает UP2ON из Каунаса. 10—11 октября во время Contest'а литовских радиолюбителей он провел 98 связей на 144 и 432 *Мгц*. Его аппаратура на 432 *Мгц*: Rx на 6С17К, шум-фактор $2KT_0$; TX-PA на ГИ-12Б, ANT: 15 элементов КСВ 1,05. UP2ON успешно работал и в соревнованиях, организованных в октябре радиолюбителями Польши. Он провел 74 связи!

● Очень успешным был 1970 год и для другого ультракоротковолновика из Литвы — UP2BA. Работая на 144 *Мгц*, ему удалось провести QSO с 5-ю новыми странами, а именно с LA, PA, SM, UA3 и UB! Всего у него на этом диапазоне 19 стран!

● Известные коллективные станции Литвы UK2PAF и UK2BAA работали последнее время весьма активно. Первая провела QSO на 144 *Мгц* с HG, UB и YO-станциями, а вторая — с UA3. Теперь обе станции провели связи с 19-ю странами и стоят рядом в таблице «У кого сколько стран на 144 *Мгц*».

● Единственная YL среди активных ультракоротковолновиков — UP2YL, работала с UA1, и теперь у нее 15 стран на диапазоне 144 *Мгц*!

● UL7IAA, уже известный нам энтузиаст УКВ из Актюбинска, продолжает эксперименты на 1296 *Мгц* и 432 *Мгц*. UL7IAA планирует MS-связи с UW6MA. Желаем энтузиастам спортивного счастья!

КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

В ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

На ленинградском заводе «Электросила» имени С. М. Кирова немало радиолюбителей. Много труда и времени они отдают работе на коллективной радиостанции UK1AAO.

Радиолюбители завода зарекомендовали себя как прекрасные рационализаторы. Они сконструировали ряд приборов и автоматов для испытания надежности электрических машин, внесли много усовершенствований при создании станков с программным управлением.



На снимке: члены комитета ДОСААФ завода — заместитель начальника спортивно-технического клуба Э. Данилов (справа) и Г. Евсеев за работой на коллективной радиостанции UK1AAO.

Фото Е. Каменева

«СОВЕТСКОЕ РАДИО»

В тематическом плане издательства «Советское радио» на 1971 год нашли отражение главные направления развития радиоэлектроники, электронной техники и смежных областей науки.

Прежде всего в 1971 году будет завершен выпуск одиннадцатитомной серии «Проектирование и расчет радиоэлектронных схем на полупроводниковых приборах», в которой обобщен большой опыт специалистов радиопромышленности.

Учитывая важную роль, которую играет радиоизмерительная аппаратура в правильной эксплуатации радиотехнических устройств и систем, мы приступаем к изданию фундаментального пятитомного труда, посвященного проектированию радиоизмерительной аппаратуры различного применения. Первый том выйдет к концу нынешнего года. Он будет посвящен измерительной аппаратуре для частотных и временных измерений. Характерно, что изложение ведется в нем на примерах перспективных радиоизмерительных приборов, которые будут выпускаться серийно в ближайшие годы.

В текущем году издательство приступает к регулярному выпуску научно-технических сборников «Квантовая электроника» под общей редакцией лауреата Нобелевской премии академика Н. Г. Басова. Намечается выпуск двух новых серий брошюр: по микроэлектронике, а также по конструированию и технологии радиоэлектронной аппаратуры.

Радиотехнический раздел самый обширный в плане. В нем много места занимает теоретическая литература. В текущем году будет продолжена публикация книг по статистической теории связи. В частности, намечен выпуск книги И. Н. Амиантова «Избранные вопросы статистической теории связи».

Принципам построения аналоговых вычислительных устройств, теории и некоторым практическим применениям когерентных оптических систем будут посвящены подготавливаемые к изданию книги В. А. Зверева и Е. Ф. Орлова «Оптические анализаторы» и Г. С. Кондратенкова «Обработка информации когерентными оптическими системами».

Недавно издательство выпустило книгу Л. Д. Гольдштейна и Н. В. Зернова «Электромагнитные поля и волны», получившую высокую оценку специалистов. В 1971 году выпускается второе издание этой книги, существенно переработанное и дополненное новым материалом.

Много места в плане уделено литературе по космической радиоэлектронике, радиолокации, радионавигации, радиоуправлению. Готовятся к печати книга под редакцией профессора А. Г. Зюко «Методы помехоустойчивого приема ЧМ и ФМ» и труд Л. Н. Корсунского «Распространение радиоволн при связи с искусственными спутниками Земли», предисловие к которому написано летчиком-космонавтом А. А. Леоновым, книга В. С. Шебшаевича «Введение в теорию космической навигации».

Уже несколько лет издательство выпускает литературу по оптическим квантовым генераторам, оптическим системам и их применению. В 1971 году в этом разделе выйдет книга В. А. Волохатюка, В. М. Кочеткова и Р. Р. Красовского, посвященная расчету характеристик оптических локаторов.

В серии «Библиотека инженера по надежности и контролю качества» выйдут книги «Повышение надежности радиоэлектронной аппаратуры» А. Я. Маслова и В. Ю. Татарского.

В разделе электронной техники следует отметить прежде всего ряд книг по микроэлектронике. Так, К. А. Валиев, А. Н. Кармазинский и М. А. Королев посвятили свою книгу одному из перспективных направлений микроэлектроники — интегральным схемам на МДП-транзисторах. Проблемам создания микроприборов на интегральных схемах, криогенной микроэлектроники, перспективным материалам, используемым в микроэлектронике, и многим другим вопросам посвящаются очередные научно-технические сборники «Микроэлектроника».

В 1971 году будет выпущено несколько брошюр из серии «Элементы радиоэлектронной аппаратуры».

ЛИТЕРАТУРА

Вопросам применения методов инженерной психологии посвящается книга Г. П. Попова «Инженерная психология в радиолокации».

На наш взгляд, представляет интерес не только для специалистов, но и для подготовленных радиолюбителей намеченный к изданию обстоятельный труд Р. Х. Бальяна «Трансформаторы для электроники». Хочется также обратить внимание читателя на небольшую по объему, но оригинально написанную брошюру М. К. Размахнина «Радиолокация без формул, но с картинками», в которой дается популярное изложение основных принципов радиолокации с помощью остроумных иллюстраций, позволяющих легко понять основы радиолокации широкому кругу читателей.

Разнообразна литература по полупроводниковой технике. В этом году выйдут книги, в которых будут рассмотрены вопросы теории и практики использования полупроводников, конструирования и применения полевых транзисторов, полупроводниковых преобразователей, параметры транзисторов и т. д.

В разделе тематического плана, посвященного кибернетике, много внимания уделено методам математического моделирования процессов, протекающих в различных радиоустройствах.

В 1971 году издательство продолжит выпуск книг по вычислительной технике.

Н. ЗАБОЛОЦКИЙ,
директор издательства «Советское радио»

Издательство ДОСААФ

В план выпуска литературы в 1971 году издательство включило 109 наименований. Среди этих книг — учебные пособия по подготовке радиоспециалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства нашей страны, а также литература по военно-технической подготовке молодежи.

В текущем году учебные пункты получат такие пособия, как «Радиотелефонист», «Военизированные игры на местности», «Оператор-программист», «Учебник по начальной военной подготовке молодежи» и др.

Планом предусмотрен выпуск шести книг по разделу подготовки кадров массовых технических профессий. В их числе — «Знай телевизор», «Знай радиоприемник», «В помощь радиолюбителю» (выпуски 39 и 40), «Лучшие любительские конструкции Всесоюзной радиовыставки 1970 года».

Тринадцать названий книг и брошюр значатся в разделе плана «Литература по военно-техническим видам спорта», из них три брошюры

«СВЯЗЬ» РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ

Издательство «Связь» из года в год пополняет книжную полку радиолюбителей.

В 1971 году мы продолжим выпуск популярной библиотеки ТРЗ — «Телевизионный радиоприем. Звукотехника», для которой готовится фундаментальный справочник — альбом схем по телевизионным отечественным приемникам.

В этой библиотеке будут изданы и другие работы по телевизионной технике. Среди них — книга Д. П. Бриллиантова «Конструирование портативных транзисторных телевизоров».

Актуальному вопросу приема телевидения в диапазоне дециметровых волн посвятили свою брошюру Н. З. Ломозова и Г. М. Сорокина. В ней приводятся требования к узлам телевизоров, схемные и конструктивные решения конвертеров и высокочастотных блоков, предназначаемых для работы на этом диапазоне волн.

О кадровых развертках телевизионных приемников расскажут в своей книге И. Н. Баскир и В. И. Кузьмина.

В текущем году будет переиздана книга В. В. Ефимова «Вторая жизнь телевизоров». В ней рассматриваются вопросы модернизации морально устаревших моделей телевизоров.

Широкие круги радиолюбителей получат и такие выпуски библиотеки ТРЗ, как «Измерение шумов радиоприемников» (автор А. В. Безруков) и «Частотный дискриминатор радиоприемных устройств» (авторы Ю. В. Вагина и А. Г. Ляшенко).

На подготовленных радиолюбителей рассчитывается книга В. И. Бекетова и К. П. Харченко по вопросам регулировки, испытания и измерения антенно-фидерных устройств в радиолюбительских условиях. Она также выйдет в текущем году.

Ряд книг для радиолюбителей выйдет отдельными изданиями. Это книга А. Г. Соболевского, которая называется «Вы хотите сконструировать радиоприемник». В ней даются ответы на множество вопросов, возникающих при самостоятельном проектировании радиоприемников.

Популярный курс техники современного телевидения подготовили к печати Ю. В. Костыков и В.Д. Крыжановский.

Здесь хочется упомянуть и еще одну книгу — «Азбука ремонта телевизоров» польского популяризатора В. Трупа. Она предназначена для начинающих радиолюбителей. Ее автор поставил цель не только научить обнаруживать и устранять сравнительно несложные повреждения, но и помочь читателю разобраться в работе современного телевизора, привить ему любовь к радиотехнике, приобщить к радиолюбительскому творчеству.

Читателей журнала «Радио» должны заинтересовать и некоторые другие книги нашего издательства. Среди них—учебное пособие для техникумов, подготовленное Т. С. Александровой,—«Проектирование усилителей телевизионных сигналов».

Радиолюбителям в своей практике постоянно приходится иметь дело с разнообразными электро - и радиоматериалами. Знание их свойств позволяет технически грамотно применять эти материалы в создаваемых конструкциях, при необходимости заменять одни материалы другими. Эти вопросы будут рассмотрены в выпускаемом учебнике для техникумов — «Электро-радиоматериалы», подготовленном И. А. Лысаченко.

В книге В. Ф. Самойлова и В. Г. Маковеева «Импульсная техника» рассматриваются параметры импульсных сигналов, вопросы их формирования, основы теории импульсных усилителей, генераторов, делителей и умножителей частоты, устройства синхронизации, линии задержки в цветном телевизоре и ряд других. Книга представляет собой весьма доступно изложенный учебник для техникумов связи, который принесет пользу и радиолюбителям.

Широкой популярностью пользуются книги крупного специалиста в области усилительной техники Г. С. Цыкина. В 1971 году издательство «Связь» выпускает 4-е основательно переработанное издание его учебника «Усилительные устройства». В книге систематизированно излагаются теоретические основы и принцип действия современных усилительных устройств на транзисторах и лампах, даются расчетные формулы и методика расчета наиболее употребительных схем.

Практический интерес представит книга Д. В. Шафера «Регулировка, испытание и проверочные расчеты транзисторных усилителей», в которой радиолюбители найдут много полезных для себя сведений и рекомендаций.

Работа А. П. Ангафорова посвящается блокам, связанным с оконечными устройствами приемников цветного телевидения: разверткам, устройствам сходимости, преобразователям и коммутаторам выходных сигналов, источникам питания.

По вопросам проводного вещания увидят свет две книги: А. А. Глухова — «Эксплуатационные измерения и контроль в проводном вещании» и Л. М. Окунь — «Радиоузел ТУ-600».

Радиолюбителей может заинтересовать и небольшая работа Б. А. Шварца — «Двусторонняя беспроводная индуктивная связь внутри предприятия», освещающая результаты разработки оригинальной системы промышленной связи.

И наконец, несколько слов о книге «Советская радиотехника и электросвязь в датах», подготовленной к изданию В. А. Бурляндом, В. Е. Володарской и А. В. Яроцким. В хронологической последовательности, начиная с первых дней Великого Октября и до наших дней, в ней рассказывается о развитии советской радиотехники и электрической связи, о радиолюбительстве в нашей стране, о замечательных ученых и изобретателях, о научных открытиях и достижениях инженерной мысли, о заботе Коммунистической партии и Советского правительства о развитии средств электрической связи, радиовещания, телевидения, радиотехники и электроники. Книга выйдет в текущем году. Она рассчитана на широкие круги читателей, интересующихся историей развития отечественной техники.

А. ГОРОХОВСКИЙ,
главный редактор издательства «Связь»

по радиоспорту. Это—«Радиоприемники для соревнований «охота на лис», «Как стать коротковолновиком» и учебное пособие «Общественный тренер по радиоспорту».

Несколько книг и брошюр посвящаются практике оборонно-массовой работы в первичных организациях ДОСААФ предприятий Москвы, Минска, Подольска, Орехово-Зуева и др. Знакомство с ними будет интересным для радиолюбителей, работающих в первичных организациях ДОСААФ как в городе, так и на селе.

С. КРАСНОКУТСКИЙ

ПРИЕМНИКИ РАДИОСТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ



СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДСТРОЙКИ ЧАСТОТЫ ГЕТЕРОДИНА

Ф. ВОРОНЦОВСКИЙ

Переносные радиостанции малой мощности обеспечивают вхождение в связь в радиосети из нескольких радиостанций без поиска корреспондента и ведение радиосвязи без подстройки приемника на любой рабочей частоте.

Благодаря различным мерам, принятым по бескварцевой стабилизации частоты, удалось добиться высокой стабильности частоты передатчика и постоянства настройки приемника при установке рабочей частоты по рискам шкалы. Однако переносные радиостанции работают, как правило, в переменных климатических условиях (влажность, температура), поэтому расхождение частоты в радиолинии все же существует и его необходимо скомпенсировать. Если абсолютное значение расхождения частоты в радиолинии КВ радиостанций не столь велико, то в УКВ диапазоне эти расхождения становятся уже соизмеримыми с полосой пропускания приемника, что недопустимо.

В переносных радиостанциях уменьшение расхождения частот между передатчиками и приемниками достигается введением в них автоматической подстройки частоты (АПЧ) гетеродина приемника по сигналу корреспондента и коррекцией частотной градуировки шкалы радиостанции по внутреннему кварцевому калибратору. Все это обеспечивает сохранение высокой избирательности и помехозащищенности приемника, не увеличивая существенно габаритов и веса станции.

Система АПЧ гетеродина приемника радиостанции Р-105Д

В приемнике радиостанции Р-105Д применена система АПЧ гетеродина по сигналу корреспондента, уменьшающая расхождение настройки приемника с частотой передатчика в 5—12 раз, что обеспечивает совпадение сигнала передатчика с серединой полосы пропускания приемника. Благодаря этому отпадает необходимость вести ручную подстройку приемника в процессе радиосвязи. Введение АПЧ гетеродина в приемник сигналов с частотной модуляцией упрощается, поскольку почти все необходимые элементы в нем уже есть, хотя они выполняют другие функции.

Блок-схема приемника радиостанции Р-105Д с системой АПЧ гетеродина показана на рис. 1. В систему АПЧ входят: смеситель *См*, усилитель промежуточной частоты *УПЧ*, амплитудный ограничитель *АО*, дискриминатор *Д*, фильтр нижних частот *ФНЧ*, реактивная лампа-частотный модулятор *РЛ* и гетеродин *Гет*. Фильтр нижних частот используется только в системе АПЧ и пропускает весьма низкие частоты (в пределах нескольких десятков герц). Такая узкая полоса пропускания фильтра необходима, с одной стороны, для беспрепятственного прохождения постоянной составляющей тока при медленных изменениях частоты между передатчиком и приемником. С другой стороны, этот фильтр препятствует прохождению напряжения звуковых частот с дискриминатора на вход реактивной лампы и благодаря этому исключает нежелательную демодуляцию сигнала передатчика.

Частичная принципиальная схема системы АПЧ от дискриминатора до реактивной лампы показана на рис. 2.

Характеристики дискриминатора и

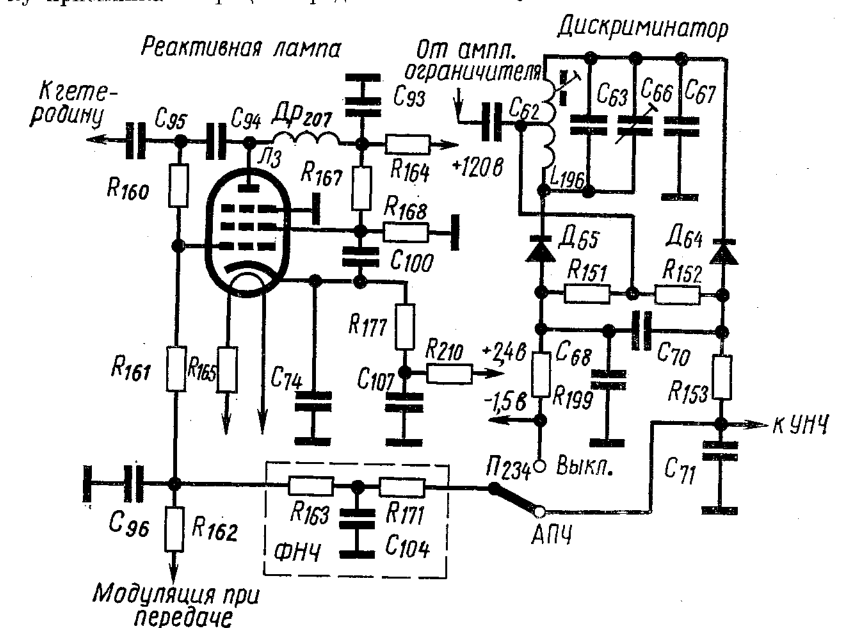


Рис. 2. Схема соединения дискриминатора с реактивной лампой при включенной АПЧ.

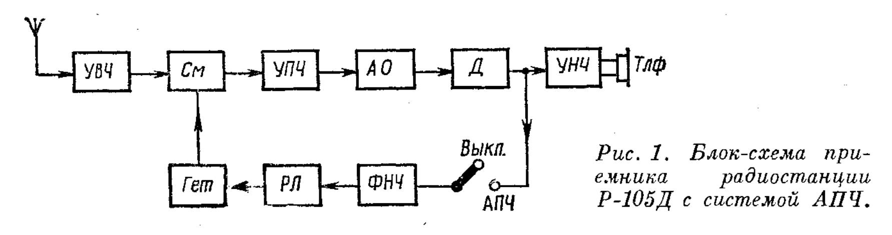


Рис. 1. Блок-схема приемника радиостанции Р-105Д с системой АПЧ.

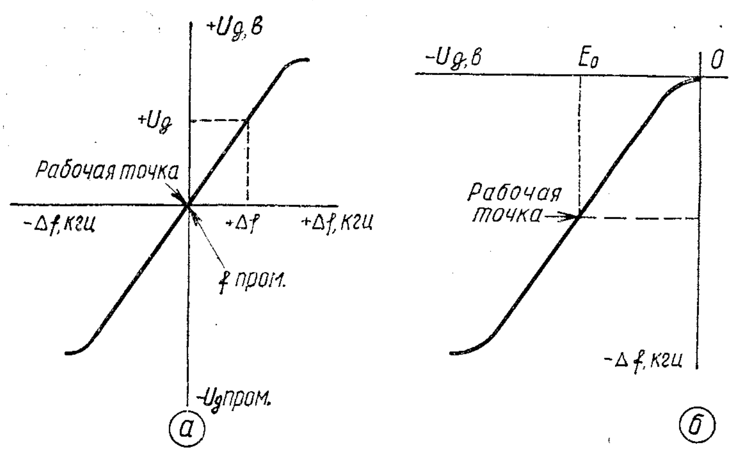


Рис. 3. Характеристики дискриминатора (а) и реактивной лампы (б).

реактивной лампы представляют собой наклонные прямые линии, ограниченные по краям определенными частотными пределами (рис. 3). Рабочие точки на этих характеристиках выбирают посредине линейной части. Крутизну характеристики дискриминатора $S_д$ выражают в вольтах на килогерц, а крутизну характеристики реактивной лампы $S_р$ — в килогерцах на вольт.

Действие системы АПЧ гетеродина в конечном итоге сводится к уменьшению расхождения между частотой сигнала передатчика и частотой настройки приемника (определяемой частотой гетеродина). Величину β, показывающую, во сколько раз уменьшается это расхождение частот под влиянием действия АПЧ гетеродина, принято называть выигрышем системы АПЧ. Этот выигрыш может быть вычислен по формуле: $\beta = S_д \cdot S_р + 1$ или определен графически по характеристикам, как отношение величины частотной расстройки от номинальной промежуточной частоты при выключенной АПЧ Δf к аналогичной расстройке при включенной АПЧ Δf_0 (рис. 4). Чем больше крутизна характеристик дискриминатора и реактивной лампы, тем больше выигрыш β, который дает система АПЧ.

Работает система АПЧ следующим образом. Если в результате преобразования частоты сигнала $f_{сиг}$ и частоты гетеродина $f_{гет}$ на выходе смесителя образуются колебания, точно равные промежуточной частоте $f_{пром}$, то результирующее значение напряжения на нагрузочных резисторах R_{151} и R_{152} дискриминатора (рис. 2) будет равно нулю, поэтому никакой подстройки частоты гетеродина не произойдет, ибо в данном случае она и не требуется. При отклонении частоты сигнала или частоты гетеродина от номинального значения на величину $+\Delta f$ или $-\Delta f$, значение промежуточной частоты $f_{пром}$ также изменится на эту же величину и станет $f_{пром} + \Delta f$ или $f_{пром} - \Delta f$. Например, при отклонении промежуточной частоты от номинального значения на $+\Delta f$, на нагрузке дискриминатора появится постоянное напряжение $+U_д$ с полярностью, соответствующей знаку расстройки промежуточной частоты (рис. 3, а). Это постоянное напряжение через резистор R_{153}, переключатель $П_{234}$, резисторы R_{171}, R_{163} и R_{161} подается на управляющую сетку реактивной лампы $Л_3$. Изменение напряжения смещения на сетке реактивной лампы приведет к изменению частоты гетеродина приемника в таком направлении, чтобы полученное в результате преобразования новое значение промежуточной частоты приблизилось к ее номинальному значению, то есть к 1312,5 *кгц*. Степень этого приближения определяется величиной выигрыша АПЧ и первоначальной расстройкой. Если, например, выигрыш АПЧ равен 10, а первоначальная расстройка частоты сигнала или гетеродина составляет 12 *кгц*, то остаточная величина расстройки по промежуточной частоте при включенной АПЧ составит всего 1,2 *кгц*.

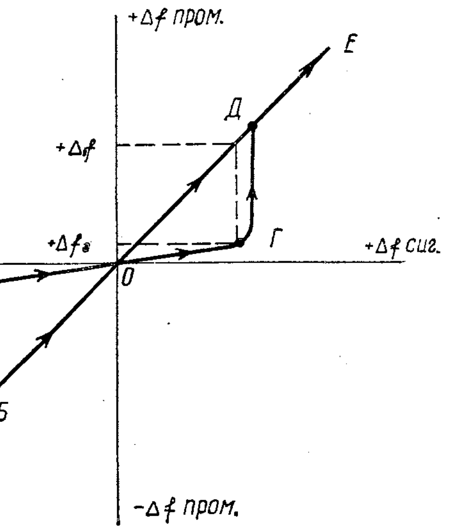


Рис. 4. Характеристики изменения промежуточной частоты: А0Е — при выключенной АПЧ; АБВ0ГДЕ — при включенной АПЧ.

Как видно из этого примера, система АПЧ позволяет удерживать сигнал в середине полосы пропускания тракта приемника и принимать его без дополнительных искажений. Прием сигнала при расстройке частоты в 12 *кгц* без АПЧ был бы невозможен, а чтобы обеспечить его, потребовалось бы значительно расширить полосу пропускания тракта приемника. Таким образом, наличие в радиостанции системы АПЧ гетеродина по сигналу корреспондента позволило существенно уменьшить полосу пропускания приемника.

Нормальная работа АПЧ характеризуется уверенным срабатыванием ее при входном сигнале, равном чувствительности приемника, и выигрышем АПЧ не менее 5 при расстройках не более ±12 *кгц*, то есть в пределах полосы пропускания приемника.

Для наглядности представления работы АПЧ на рис. 4 показаны кривые изменения промежуточной частоты при изменении частоты входного сигнала около точной настройки приемника в ту и другую стороны. При выключенной АПЧ сигнал по промежуточной частоте изменяется так же, как и входной сигнал, поэтому эта зависимость характеризуется прямой линией *А0Е*. При включенной АПЧ в точке *Б* происходит захват сигнала системой АПЧ гетеродина и величина расстройки по промежуточной частоте резко уменьшается до момента срыва работы АПЧ (точка *Д*). Таким образом, при включении АПЧ изменение частоты сигнала по промежуточной частоте происходит по кривой *АБВ0ГДЕ*.

Необходимо отметить, что если в полосу пропускания приемника попадут сильные помехи от посторонних передатчиков, система АПЧ может подстраиваться по помехе, и настройка приемника будет уведена в сторону от полезного сигнала. В этих условиях возможно, что прием сигнала корреспондента будет проходить лучше при выключенной АПЧ. Однако такие случаи редки, поэтому, как правило, система АПЧ должна быть все время включена.

(Окончание следует)

СВЕТОМУЗЫКАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Б. ПУШНЯКОВ

Автор предлагаемой читателям статьи — архитектор и радиолюбитель — описывает разработанную им конструкцию устройства, позволяющего получить декоративный эффект светового сопровождения музыки. Конечно, эта установка никоим образом не решает многих проблем светомузыки (см. статью Б. Галеева «Светомузыка и техника», «Радио», 1969, № 9), однако как вариант решения технической задачи получения световых форм, несомненно, может представить определенный интерес.

Многие энтузиасты и целые коллективы у нас и за рубежом занимаются проблемой светомузыки. Полное решение всех вопросов, вероятно, находится пока за пределами технических возможностей сегодняшнего дня *. Поэтому обычно конструкторы идут по пути получения чисто декоративного эффекта светового сопровождения, зависящего от частоты и громкости звука.

Предлагаемое устройство позволяет, применяя фильтры, собранные по известным схемам **, разделить спектр частот сигнала по каналам и сформировать на экране цветодинамические композиции. В отличие от существующих технических решений, это устройство автоматически формирует цветовую ситуацию на экране в зависимости от характера звука. Внешне этот эффект будет проявляться в перемещении цветовых пятен по экрану при одновременном изменении интенсивности во времени. При этом совершенно исключается произвольное, случайное сочетание. Проигрывание одного и того же отрывка музыки всегда дает одинаковую картину на экране. В этом смысле конструкция может служить некоторым цветовым анализатором меняющегося звука.

Трехцветный источник света выполнен в одном корпусе с общим рефлектором, свободно подвешен на легких пружинах и шарнирно соединен с тремя соленоидами, расположенными по кругу через 120° (см. рисунок на 4-й стр. обложки). Система отцентрирована с учетом собственного веса. Таким же образом подвешен и соединен со своей группой соленоидов трехцветный фильтр, обладающий значительно меньшей массой, а следовательно, инерционностью, чем группа рефлектора. Обе группы смонтированы по обеим сторонам общего шасси, в центре которого в отверстии помещена линза для фокусирования луча в зоне светофильтра, что дает возможность при малых перемещениях фильтра получить полную смену цвета.

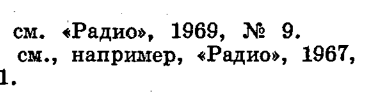
На каждую пару из трех пар соленоидов поступает соответствующий каналу ток. Преобладание полосы одних частот над двумя другими (или наоборот) засветит свою лампу, передвинет рефлектор с этой лампой к центру и переместит фильтр своей зоной к оси луча. Экран засветится цветом в соответствующей комбинации. Плоскопараллельные перемещения источника света и светофильтра навстречу друг другу, инерционное запаздывание этих перемещений и интенсивность засветки ламп в зависимости от амплитуды сигнала характеризуют динамическую светоцветовую ситуацию.

Из декоративных соображений, в ущерб некоторой автоматизации процесса, можно применить трафареты, влияющие на форму луча, наподобие описанным в № 7 за 1969 год журнала «Техника — молодежи». Однако трафареты являются случайным фактором в формировании цветовой картины на экране.

Конструктивно шасси выполнено из листового алюминия (или другого немагнитного материала) толщиной 1,5 *мм* в виде шестиугольника с размером стороны порядка 50 *мм*. Необходимые прорези выполняют лобзиком. Кронштейны отгибают в соответствии с эскизом. Рычаги соленоидов выполняют из полосовой латуни. Сердечники из мягкой стали припаивают или приклепывают к рычагам. Пружины можно навить из стальной струны. Оси вращения рычагов также можно выполнить из струны. Катушки соленоидов по габаритам и намоточным данным соответствуют телефонным. При монтаже необходимо обратить серьезное внимание на то, чтобы якорь свободно входил в катушку от незначительного усилия.

Корпус рефлектора изготовляют из белой жести. Лампы напряжением 30 *в* окрашивают в соответствующий цвет, если нет под рукой специальных цветных ламп по типу елочных. Также окрашивают цветным лаком и фильтр. Лучше всего наклеивать цветную пленку на пластмассовую основу.

При условии общей выходной звуковой мощности порядка 15 *вт* данное устройство вполне работоспособно без дополнительного блока усилителя мощности и может быть подключено на выход радиоприбора как приставка. Для разделения частот, кроме рекомендованных схем, можно использовать существующие в радиоприборе регуляторы тембра. Во всяком случае, для любителей не представит особого труда выполнить фильтры для соответствующих полос пропускания или задержки в виде контуров *RC* или *LC*.



* см. «Радио», 1969, № 9.

** см., например, «Радио», 1967, № 11.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИК С ОСВЕЩЕНИЕМ

Во время монтажа или ремонта радиоаппаратуры часто приходится прибегать к дополнительному источнику света — настольной лампе, переносной и т. п. Предлагаемое дополнение к паяльнику (см. рисунок) позволит обойтись без такого дополнительного источника света.

На электропаяльнике мощностью 40 *вт* на 220 *в* с помощью полоски из алюминия толщиной 1 *мм* и винта с гайкой укреплен патрон для миниатюрной лампочки, рассчитанной на напряжение 13,5 *в* и ток 0,18 *а* (ее используют для елочных гирлянд, в радиоаппаратуре). С помощью проводов, пропущенных через трубку из изоляционного материала, лампочка включена в разрыв одного из проводов паяльника, то есть последовательно с его нагревательным элементом. Параллельно лампочке включен шунтирующий ее резистор МЛТ-2 на 240—300 *ом*.

Патрон укреплен под углом к оси паяльника так, чтобы свет падал на жало паяльника, а при работе — и на место пайки.

Лампочка одновременно является и сигнализатором работы паяльника.

Н. ИГУМНОВ

г. Горький



«Крот»-трансивер

Разработка общественного конструкторского бюро при Центральном радиоклубе СССР

Н. БОРЗОВ (UA3XZ), В. БЕЛУГИН (UA3-127-314), С. ЛАРИН (UW3XS)

Центральным радиоклубом СССР перед конструкторской секцией Обнинского самодеятельного радиоклуба была поставлена задача превратить связной приемник «Крот» («Крот-М») в трансивер с двумя вариантами формирования однополосного сигнала: на частоте 115 *кгц* с использованием ФСС второй промежуточной частоты приемника и на частоте 500 *кгц* с использованием стандартного электромеханического фильтра ЭМФ-Д-500-3В.

Первоначально была предпринята попытка формирования однополосного сигнала (по первому варианту) при ширине полосы пропускания фильтра второй промежуточной частоты приемника, равной 3 *кгц*. При этом подавление второй боковой полосы из-за недостаточной крутизны скатов фильтра составило всего 18 *дб*. Сузив ширину полосы пропускания фильтра до 2,1 *кгц* и тщательно настроив его с помощью генератора качающейся частоты, удалось добиться подавления второй боковой полосы частот только до 29 *дб*. Попытки улучшить крутизну скатов подключением к фильтру избирательных и соответствующим образом настроенных фильтров успеха не принесли. Таким образом, авторы считают, что первый вариант формирования однополосного сигнала не обеспечивает удовлетворительного подавления нежелательной боковой полосы. Это дает право сделать вывод, что массовое повторение радиолюбителями трансивера с использованием такой схемы формирования однополосного сигнала нецелесообразно.

Ниже приводится описание трансивера, выполненного по второму варианту. Блок-схема трансивера приведена на рис. 1. Сплошными линиями показано прохождение сигнала при приеме, штриховыми — при передаче. Трансивер имеет следующие технические данные:

диапазон частот 3,5—3,65, 7—7,1, 14—14,35, 21—21,45 *Мгц*;

режимы работ — SSB, CW, AM с подавленной боковой;

полосу пропускания приемника 3,0 *кгц*;

подавление несущей 60—70 *дб*;

подавление нежелательной боковой полосы 60 *дб*;

мощность, подводимую к анодной цепи оконечного каскада, 100 *вт*.

Принципиальная схема трансивера приведена на рис. 2. В режиме передачи напряжение с микрофона поступает на вход двухкаскадного усилителя, собранного на лампах $Л_{1-1}$ и правом (по схеме) триоде лампы $Л_{1-2}$. Выход этого усилителя подключен к катодному повторителю, выполненному на левом триоде лампы $Л_{1-2}$. Усиленное напряжение НЧ с катодного повторителя подводится к балансному модулятору, собранному по кольцевой схеме на диодах $Д_1$— $Д_4$. Кроме того, на него подается опорное ВЧ напряжение с частотой 500 *кгц* через катодный повторитель (левый триод лампы $Л_{1-3}$) от гетеродина, выполненного на правом триоде той же лампы. Высокая стабильность генерируемой частоты опорного гетеродина достигнута без применения кварцевого резонатора при помощи термокомпенсирующих конденсаторов с отрицательным ТКЕ. Выбор требуемой боковой производится переключением подстроечных

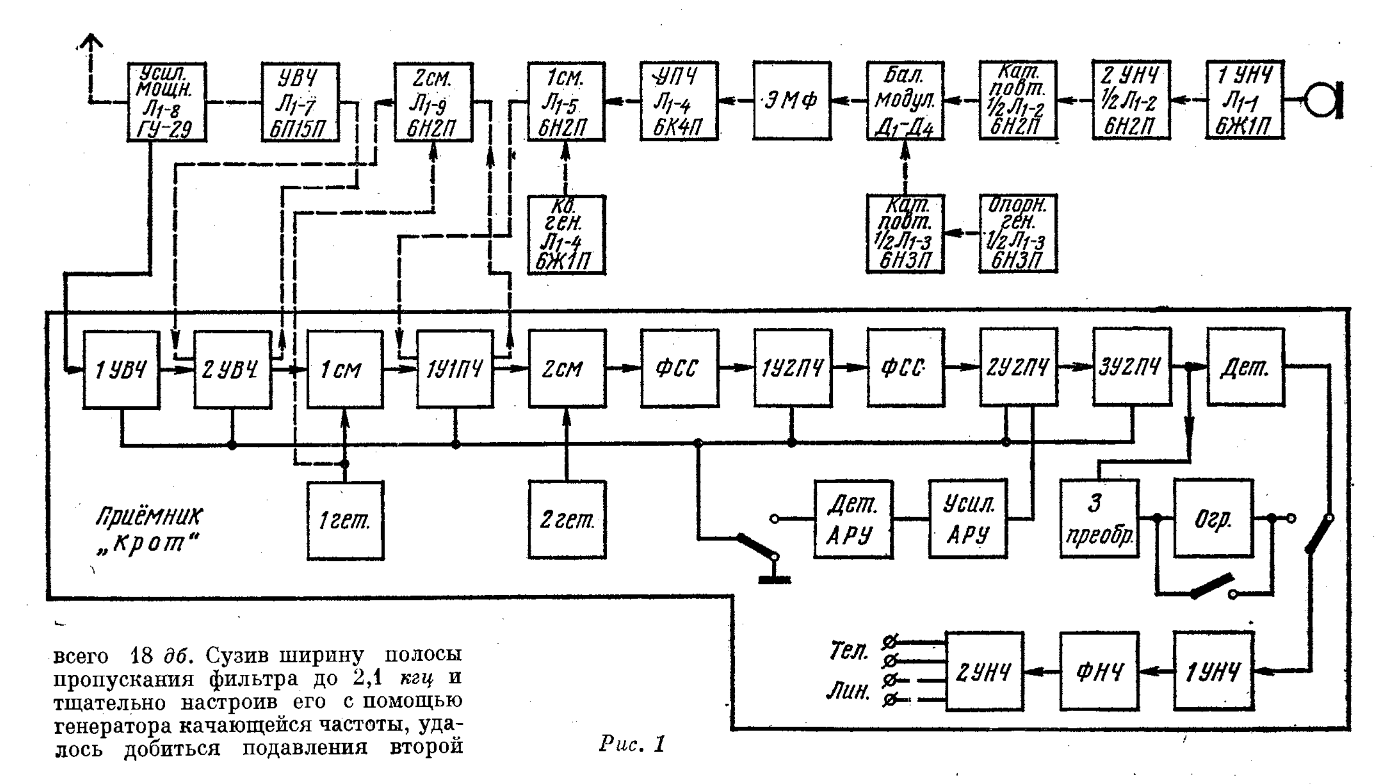


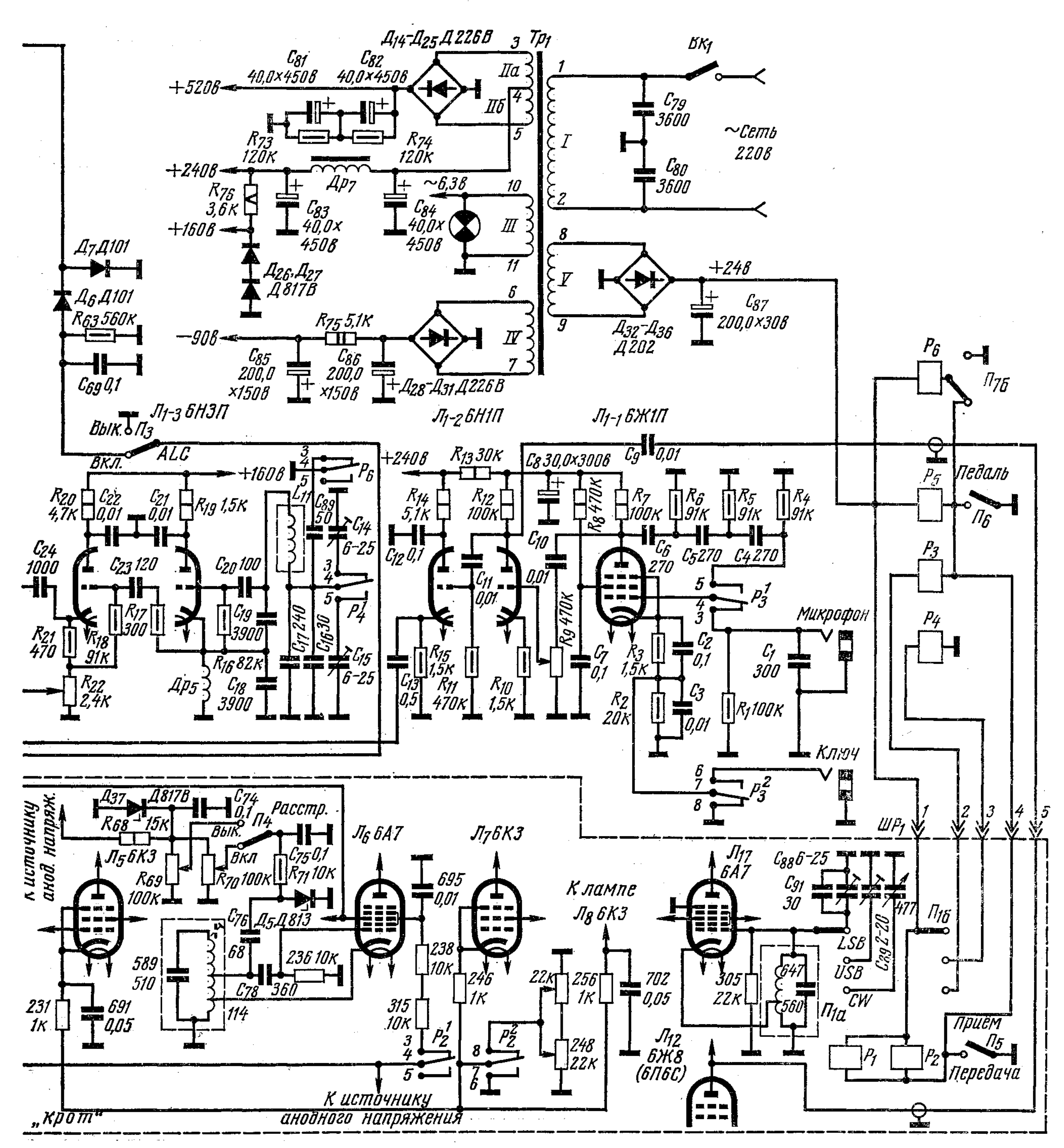
Рис. 1


Рис. 2

конденсаторов C_{14} и C_{15}. В режиме приема частота генератора понижается подключением к контуру (с помощью реле P_6 типа РЭС-10) конденсатора C_{89}.

С резистора R_{22} снимается ВЧ напряжение для восстановления несущей при работе передатчика в режиме АМ. Это напряжение поступает на одну из управляющих сеток лампы первого смесителя передатчика (лампа $Л_{1-5}$).

Кольцевой балансный модулятор на диодах $Д_1$— $Д_4$ нагружен на обмотку ЭМФ. Однополосный сигнал, полученный на выходе ЭМФ, усиливается усилителем на лампе $Л_{1-4}$. Анодной нагрузкой усилителя служит двухконтурный полосовой фильтр L_6C_{36}, $L_7C_{37}C_{38}$, настроенный на среднюю частоту. SSB сигнал с контура $L_7C_{37}C_{38}$ подается на первый смеситель передатчика. Одновременно через конденсаторы C_{37}, C_{38} сюда же поступает напряжение с частотой 1230 *кгц* кварцевого гетеродина, собранного на лампе $Л_{1-6}$.



В результате смешения частот в полосовом фильтре $L_8C_{41}C_{42}$ выделяется сигнал второй промежуточной частоты 730 *кгц*. С контура L_9C_{43} этот сигнал подается (через трансформатор ПЧ) на первый каскад усилителя 1-й ПЧ приемника (лампа $Л_5$), усиливается и поступает на вход второго смесителя передатчика, собранного на лампе $Л_{1-9}$ (левый триод). На вход правого триода поступает ВЧ напряжение первого гетеродина приемника (лампа $Л_4$). Для выравнивания этого напряжения по диапазону в анодную цепь лампы $Л_4$ последовательно с резистором 225 включен корректирующий дроссель $Др_6$.

Во втором смесителе передатчика из частоты первого гетеродина приемника вычитается частота 730 *кгц* SSB сигнала. На выходе смесителя выделяется напряжение с частотами, лежащими в пределах любительских диапазонов. Аноды триодов лампы $Л_{1-9}$ соединены вместе и гальванически связаны с анодом первого УВЧ

приемника (лампа $Л_1$). Усиленное УВЧ приемника напряжение снимается с сигнальной сетки первого преобразователя приемника (лампа $Л_3$) и поступает на вход предоконечного усилителя на лампе $Л_{1-7}$. С его анодных контуров (L_2C_{57}, L_3C_{56}, L_4C_{55}, L_5C_{54}), постоянно настроенных на среднюю частоту диапазонов, напряжение поступает на вход усилителя мощности, работающего в классе $АВ_2$, выполненного на двойном тетроде ($Л_{1-8}$), обе половины которого соединены параллельно. Анодные цепи усилителя мощности нагружены на П-контур $C_{66}L_1C_{67}$. Паразитную генерацию на УКВ диапазоне предотвращают цепочки $R_{55}Др_3$, $R_{56}Др_2$ и резисторы R_{49}, R_{50}, R_{52}, R_{53}, включенные в цепь управляющих сеток усилителя мощности.

Выпрямитель передатчика обеспечивает напряжения +520 *в* при нагрузке 250 *ма*, +240 *в* при нагрузке 130 *ма*, +24 *в* при нагрузке 0,8 *а* и —90 *в* при нагрузке 15 *ма*. Лампа $Л_{1-9}$ помещена внутри приемника и подключена к его цепям питания. Такое расположение смесителя исключает необходимость введения между гетеродином приемника и вторым смесителем катодного повторителя. Электрические соединения между приемником и приставкой осуществляются коаксиальными и многожильным кабелями с помощью разъемов $КР_1$, $КР_2$, $КР_3$ и $ШР_1$. Антенна или мощный усилитель соединяются с приставкой через разъем $КР_4$. Переключение прием-передача производится педалью $П_6$, либо тумблером $П_5$. На принципиальной схеме все реле, участвующие в переключении, показаны в положении *«Прием»*.

Для подключения приставки к приемнику потребуются незначительные дополнения. Прежде всего, на металлической панели 70×40×2 *мм* следует собрать второй смеситель и смонтировать его внутри приемника между лампами $Л_2$ и $Л_3$. Эту панель устанавливают вертикально и закрепляют винтами, крепящими верхние крышки, закрывающие монтаж. ВЧ напряжение первого гетеродина приемника снимают с сетки лампы $Л_3$ и через конденсатор C_{70} подают на сетку лампы $Л_{1-9}$. Для этого в верхней крышке, закрывающей монтаж ламп $Л_3$ и $Л_4$, сверлят отверстие диаметром 4 *мм*. Напряжение накала лампы $Л_{1-9}$ снимают с контактов лампы подсветки шкалы. Напряжение SSB сигнала подают через конденсатор C_{71} с помощью небольшого отрезка коаксиального кабеля.

Дроссель $Др_6$ монтируют под верхней крышкой, закрывающей монтаж. Для этого крышку снимают и заменяют резистор ВС-1 10 *ком* резистором МЛТ-1 10 *ком*, а на освободившемся месте располагают дроссель. Дроссель наматывают на резисторе ВС-0,25 способом «универсаль». Количество витков (20—30) подбирают так, чтобы напряжение гетеродина на частоте 21,5 *Мгц* было равно 0,8—0,9 *в*.

В первых двух каскадах усилителя ВЧ резисторы развязки *202* и *208* сопротивлением 10 *ком* заменяют на резисторы сопротивлением 1 *ком* мощностью 1 *вт*. Кроме того, резистор *204* сопротивлением 510 *ом* в цепи катода второго каскада заменяют на резистор сопротивлением 100 *ом* мощностью 0,5 *вт*; в этом каскаде устанавливают лампу 6Ж4.

Для коммутации катодные цепи ламп $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$, $Л_5$, $Л_7$, а также экранную цепь $Л_6$ выводят на контакты реле. Номера контактов на схеме обозначены для реле типа РЭС-9, однако в цепях манипуляции (прием-передача) могут быть применены реле и другого типа, например, РСМ, РС-13, РСЧ-52 и т. п. Манипуляционные реле располагают на свободных местах у задней стенки внутри приемника.

Частота третьего гетеродина приемника (115 *кгц*) изменяется только на ±1,5 *кгц*, а частота опорного генератора в приставке при смене боковых полос должна изменяться на ±1,7 *кгц* относительно средней частоты стандартного ЭМФ. Поэтому необходимо расширить пределы изменения частоты третьего гетеродина до ±1,7 *кгц*. Для этого в верхнем левом углу приемника установлен переключатель $П_1$, с помощью которого в режиме SSB конденсатор *477* отключается, а вместо него подключаются подстроечные конденсаторы C_{88}, C_{89}, C_{91}.

В трансивере предусмотрена независимая расстройка приемника от частоты передатчика на ±5 *кгц*. Для этого исключают из второго гетеродина приемника (лампа $Л_6$) кварц 615 *кгц*. Вместо него впаивают конденсатор типа СГМ-Г емкостью 360 *пф* и подключают к контуру гетеродина ряд деталей, как показано на рис. 2. Ручку переменного резистора R_{70} необходимо вывести на переднюю панель приемника и вокруг нее нанести деления через 0,5 *кгц*. Ось переменного резистора R_{69} выводят на переднюю панель под шлиц.

В трансивере предусмотрен переключатель $П_7$ для калибровки, установленный на передней панели приставки. Включив его и подстроив резистор R_{69} до получения нулевых биений, можно легко восстановить совпадение частот.

(Окончание следует)

Начиная с 1960 года, в журнале «Радио» было опубликовано несколько статей о регенеративных каскадах в КВ приемниках любительских радиостанций. До сих пор авторы этих статей получали и получают множество писем как через редакцию журнала, так и непосредственно. Содержание писем противоречиво. Как правило, радиолюбители, имеющие опыт, дают положительные и даже восторженные отзывы о регенеративных преселекторах, а у менее опытных при первой неудаче возникает мнение, что они или вообще неработоспособны, или мало эффективны. Во многих письмах начинающие коротковолновики просят дать некоторые обоснования эффективности регенеративных преселекторов, советы по методике их налаживания, а также несколько схем различной сложности.

Предлагаемая статья отвечает на эти вопросы.

ОДНОКОНТУРНЫЕ ПРЕСЕЛЕКТОРЫ

Р. ГАУХМАН (UA3CH)

Статья И. Белавенцева и Г. Давыдова («Радио», 1969, №5) вновь привлекла внимание коротковолновиков к способам улучшения реальной избирательности входных цепей приемников. Применение высокочастотных кварцевых фильтров по ряду причин для большинства радиолюбителей в настоящее время невозможно, а простые преселекторы не обеспечивают достаточного ослабления помех от близко расположенных передатчиков, работающих на соседних частотах. Поэтому многие коротковолновики применяют так называемые активные преселекторы (регенеративные усилители ВЧ или умножители добротности входного контура). Не случайно приобрел популярность конвертер В. Гончарского («Радио», 1963, № 2). Относительная сложность его многоконтурной конструкции вполне оправдывается эффективностью работы. Однако при правильном подборе режима работы и одноконтурные регенеративные преселекторы обеспечивают такие же отличные результаты.

Начинающим коротковолновикам, не имеющим опыта в налаживании регенеративных устройств, рекомендуется для начала собрать апериодический усилитель ВЧ с положительной обратной связью во входном контуре, схема которого дана на рис. 1. Достоинством этого усилителя помимо простоты является то, что при уменьшении обратной связи резистором R_2 усилительные свой-

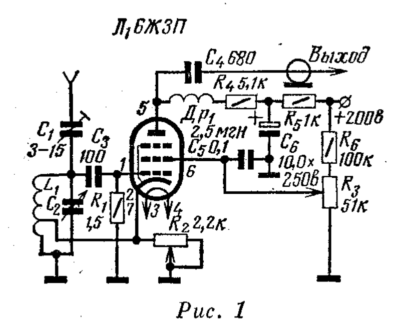


Рис. 1

ства каскада существенно не изменяются. Настройка же входного контура становится менее острой, поэтому отпадает необходимость в постоянной его подстройке, что обязательно нужно делать, когда усилитель работает в режиме предвозбуждения или, как еще говорят, у порога генерации. Усилитель может хорошо работать на лампах различных типов: 6Ж1П, 6Ж5П, 6Ж9П, 6Ж7, 6Ж8 и т. п.

Недостатком преселектора, собранного по схеме рис. 1, является необходимость (для плавного подхода к порогу генерации) включения в цепь сетки резистора сопротивлением 1—2 *Мом*, вследствие чего при воздействии на вход лампы сильных сигналов меняется смещение, и режим становится неустойчивым. Уменьшение этого недостатка в некоторой степени достигается установлением слабой связи с антенной.

Резистором R_7 регулируют (при налаживании преселектора) усиление каскада и плавный подход к порогу генерации с тем, чтобы не было «затягивания». В процессе работы обратную связь регулируют только резистором R_2.

На рис. 2 показана схема преселектора с катодным повторителем, свободного от недостатка, присущего первому преселектору. Однако и он имеет недостаток, состоящий в том, что уменьшение обратной связи, так же, как расстройка входного контура, приводит к резкому ослаблению принимаемых сигналов. Причина этого заключается в том, что ВЧ сигнал с катодного повторителя снимается ослабленным, а при уменьшении обратной связи это ослабление не компенсируется. Постоянно пользоваться, кроме основной ручки настройки приемника, еще и двумя ручками преселектора неудобно. Поэтому более удобны преселекторы с подключением лампы умножителя добротности к входному контуру.

Рис. 2

На рис. 3 приведена схема такого преселектора, примененная в американском любительском приемнике с весьма необычным названием: «Junior Miser's Dream» («Мечта бедного юноши»). В этом приемнике нет усилителя ВЧ, но эффект регенеративной преселекции чрезвычайно улучшает чувствительность и помехозащищенность от перекрестной модуляции и, тем более, от помех зеркального канала. В преселекторе использована индуктивная обратная связь, что обеспечило независимость прохождения ВЧ сигнала от режима обратной связи.

Все же и этому преселектору, несмотря на слабую емкостную связь контура с лампой, свойствен недостаток преселектора, собранного по схеме рис. 1,— непостоянство порога генерации при сильных сигналах. Автор статьи испытал усовершенствованный вариант преселектора (рис. 4), совмещающий достоинства первых трех. Катодный повторитель и емкостный аттенюатор C_1C_2 облегчают отстройку от сигналов соседних любительских передатчиков, работающих на том же диапазоне в 10—50 *кгц* от частоты, на которую настроен преселектор. Хорошие результаты получены с разными типами ламп пальчиковой и октальной серий. На частотах 28—29,7 *Мгц* с указанными на рис. 4 лампами при подключении к приемнику, имевшему чувствительность порядка 4 *мкв*, получена в режиме приема АМ при отношении сигнал/шум 26 *дб* чувствительность не хуже 0,2 *мкв*.

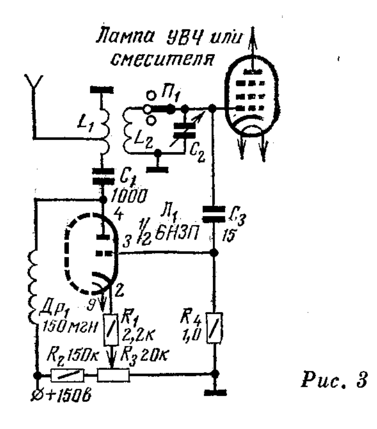


Рис. 3

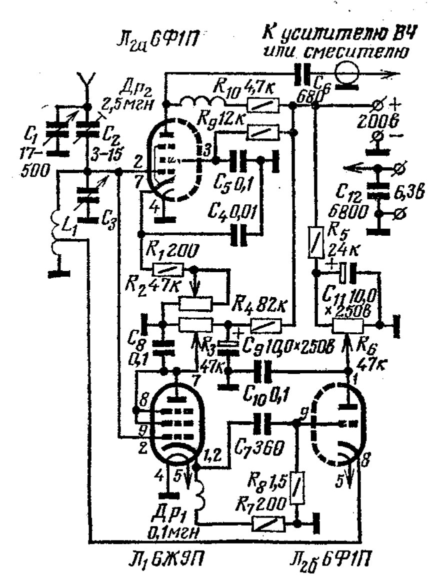


Рис. 4

Преселектор можно применить с усилителем ВЧ на лампах 6С3П и 6С4П, предложенным Ю. Прозоровским («Радио», 1962, № 3).

Рассмотрим эффективность умножителя добротности входного контура с помощью несложных расчетов. Допустим, входной контур настроен на частоту 29 *Мгц*, индуктивность $L=0{,}5$ *мкгн*, добротность контура $Q=100$, полоса пропускания приемника $\Delta f=3$ *кгц*. Напряжение контурных шумов определяем по формуле:

$$U_{\text{шк}}(\textit{мкв})=\frac{\sqrt{Z(\textit{ком})\,\Delta f(\textit{кгц})}}{8},$$

где Z на резонансной частоте рассматривается как активное сопротивление:

$$Z=\omega LQ;\ Z=2\cdot3{,}14\cdot29\cdot10^6\cdot0{,}5\cdot10^{-6}\cdot10^2=9{,}2\ \textit{ком};$$

$$U_{\text{шк}}=\frac{\sqrt{9{,}2\cdot3}}{8}=0{,}6\ \textit{мкв}.$$

Напряжение шумов пентодной части лампы 6Ф1П при $\Delta f=1$ *кгц* равно 0,15 *мкв*. Для $\Delta f=3$ *кгц* $U_{\text{шл}}=0{,}15\ \sqrt{3}=0{,}26$ *мкв*. Общие внутренние шумы приемника:

$$U_{\text{шпр}}=\sqrt{U^2_{\text{шк}}+U^2_{\text{шл}}}=\sqrt{0{,}6^2+0{,}26^2}=0{,}66\ \textit{мкв}.$$

Это значит, что сигнал, имеющий амплитуду на контуре 0,5 *мкв*, не может быть выделен приемником, так как уровень шумов превышает в 1,4 раза уровень сигнала.

Посмотрим, что произойдет, когда при увеличении обратной связи Q контура возрастет в 20 раз, что вполне достижимо. Контурные шумы увеличатся пропорционально квадратному корню из Q и их напряжение

составит: $0{,}6\sqrt{20}=2{,}7$ *мкв*. Именно это усиление шумов при увеличении Q смущает некоторых радиолюбителей, которые забывают (или не знают), что сигнал в контуре тоже возрастает, но не пропорционально квадратному корню, а пропорционально увеличению добротности. В данном случае сигнал с амплитудой 0,5 *мкв* усилится до 10 *мкв* и будет более чем в три раза превышать шумы. При приеме телеграфа, когда полосу пропускания приемника сужают до нескольких сотен герц, чувствительность даже простых приемников с регенеративным преселектором на входе может достигать десятых долей микровольта.

Ослабление воздействия сигналов местных передатчиков на сетку лампы первого каскада приемника — одно из важнейших условий борьбы с перекрестной помехой. Если источник помехи имеет мощность излучения через вертикальную антенну 100 *вт*, то в ста метрах от этой антенны напряженность поля будет около 0,5 *в/м*. Расчеты и измерения показывают, что в диапазоне 14 *Мгц* при разносе частот приемника и помехи на 50 *кгц* ослабление сигнала помехи входным контуром при $Q=100$ не превышает 1,2—1,3 раза. При увеличении Q амплитуда сигнала помехи на контуре будет уменьшаться пропорционально увеличению добротности. В данном примере может быть достигнуто ослабление помехи, отстоящей от рабочей частоты на ± 50 *кгц*, в 40—50 раз по напряжению, что эквивалентно уменьшению мощности источника помехи в 1600—2500 раз.

Попутно следует сказать, что вход и выход пассивных преселекторов необходимо точно согласовывать с антенной и приемником, в то время как регенеративный преселектор обеспечивает столь значительное усиление сигнала на резонансной частоте, что связь с антенной можно уменьшать до очень малых величин, поскольку положительные свойства регенеративных каскадов наиболее полно проявляются при малых уровнях сигналов. Помехи зеркального канала ослабляются настолько, что приемник с одним преобразованием и низкой промежуточной частотой, например 465 *кгц*, может быть полностью от них избавлен даже в том случае, если кроме контура регенеративного преселектора приемник не имеет других высокочастотных контуров.

Если добротность входного контура $Q=100$, то ослабление помехи зеркального канала не превысит 14—15 раз. При $Q=2000$ это ослабление достигает 300, что равноценно уменьшению мощности передатчика, создающего помеху, в 90 тысяч раз!

Измерения полосы контура преселектора вблизи порога генерации, проведенные с расширенной до 10 *кгц* полосой тракта ПЧ приемника, показывают, что сужение полосы за счет увеличения Q входного контура достигает 5 *кгц* в диапазонах 28 и 21 *Мгц* и 4—2 *кгц* в диапазонах 14,7 и 3,5 *Мгц*. Это значит, что при устойчивом режиме обратной связи Q достигает 3000—6000 и более.

В заключение следует сказать о некоторых особенностях налаживания регенеративных преселекторов.

Добротность деталей контура должна быть по возможности выше. Нельзя применять конденсатор настройки с твердым диэлектриком. Катушки диапазонов 28, 21 и 14 *Мгц* должны быть из медного, желательно посеребренного, провода диаметром не менее 1,5 *мм*, остальных диапазонов — не менее 0,5 *мм*. Из-за большой входной емкости ламп и емкости монтажа индуктивность катушки контура для диапазона 28 *Мгц* должна быть не более 0,5—0,8 *мкгн*. Отвод от контурной катушки следует брать от минимального числа витков, достаточного для возникновения генерации. Детали следует располагать так, чтобы катушки высокочастотных диапазонов, переключатель диапазонов и вход усилителя ВЧ были соединены проводниками минимальной длины.

При налаживании преселектора, собранного по схеме рис. 4, плавность подхода к порогу генерации обеспечивается при минимально достаточном напряжении на аноде $Л_{2б}$. Его следует подобрать резистором R_6, а регулировать обратную связь в процессе работы — резистором R_3.

ЛИТЕРАТУРА

«Радио», 1960, № 9; 1962, № 4; 1963, № 2; 1965, № 2; 1969, № 5.

«Amaterske Radio», 1967, № 8, стр. 248—250; 1969, № 5, стр. 193—194.

«Funkamateur», 1968, № 8, 9, 10.

«DL-QTC», 1967, № 12, стр. 636—639.

С. А. Нейман. «Защита радиоприема от помех». Госэнергоиздат, 1951 г.

ТРИ МИНУТЫ МОЛЧАНИЯ

Многие считают, что радиосигнал бедствия на море SOS произошел от английской фразы «Save Our Souls» — «Спасите наши души». Однако это не так.

Вот история происхождения сигнала бедствия на море.

Международная акционерная компания Маркони, имевшая в начале XX века монополию на оборудование радиотелеграфными станциями морских судов Англии и Италии, установила, что все суда с ее радиостанциями должны пользоваться для передачи сообщений о бедствии сигналом CQD, то есть сигналом общего вызова CQ с добавлением первой буквы английского слова danger — опасность.

В повестке дня Международной радиотелеграфной конференции, которая была созвана в Берлине в 1906 году с участием России и еще 28 стран, был вопрос об установлении единого международного сигнала бедствия на море. Предложение компании Маркони утвердить сигнал CQD в качестве международного сигнала бедствия на море конференция отвергла, поскольку этот сигнал легко спутать с общим вызовом CQ.

Представитель германской фирмы «Слябп-Арко» предложил сигнал SOE (· · · — — — ·), используемый в позывных судов, оборудованных радиостанциями этой фирмы. При обсуждении был отмечен существенный недостаток этого сигнала: так как буква *E* передается по азбуке Морзе одной точкой, то при слабом приеме и в условиях помех сигнал может быть искажен и не понят. Было принято предложение заменить букву *E* на букву *S*. Получился ритмичный сигнал SOS (· · · — — — · · ·), который и был утвержден Международной радиотелеграфной конвенцией, подписанной в Берлине 3 ноября 1906 года, как единый международный сигнал бедствия на море.

Моряки разных стран стали истолковывать значение букв, составляющих сигнал SOS, различными английскими фразами: Save Our ship (Спасите наше судно), Send Our Succour (Пошлите нам на помощь), Swim or Sink (Плыть или тонуть), Save Our Souls (Спасите наши души) и т. д. Из русских букв СОС составили фразу: спасите от смерти.

Однако после подписания Международной радиотелеграфной конвенции некоторые судовые радисты еще несколько лет продолжали применять сигнал CQD.

В начале суток 15 апреля 1912 года старший радист погибающего океанского лайнера «Титаник» Филиппс начал передавать по радио сигнал бедствия и позывные «Титаника»: CQD... MGY... Помощник старшего радиста Брайд посоветовал Филиппсу:

— Передай теперь SOS, это новый сигнал, и может быть тебе больше никогда не придется его посылать.

И Филиппс стал передавать SOS, на который отозвались и пришли на помощь многие корабли.

После гибели «Титаника» сигнал SOS стал единственным сигналом бедствия на море.

Но случалось, что передаваемый сигнал бедствия не был принят вследствие помех со стороны других мощных радиостанций. В связи с этим Международная радиотелеграфная конференция 1927 года установила единую международную частоту для передачи сигналов бедствия на море 500 *кгц* (соответственно волна 600 *м*), а для обеспечения приема на этой частоте без помех все передачи, не являющиеся сигналами бедствия или безопасности, в диапазоне частот 500±15 *кгц* решила запретить.

Эта же конференция установила специальный сигнал бедствия для радиотелефонных станций судов и самолетов. Сигнал этот звучит по-русски: «Мейдей» (имеет значение «помочь мне» на французском языке) и передается судовыми радиостанциями на частоте 2 182 *кгц*.

Кроме того, Международная конференция 1927 года установила так называемые минуты молчания: от пятнадцатой до восемнадцатой и от сорок пятой до сорок восьмой минуты каждого часа запрещаются все передачи в диапазонах морской радиосвязи, за исключением сигналов бедствия, безопасности и срочности. Эти минуты предназначаются для наблюдения на международной частоте бедствия.

Р. МАЛИНИН

ПРОГРАММНОЕ УСТРОЙСТВО

С. БЕЛЬФЕР

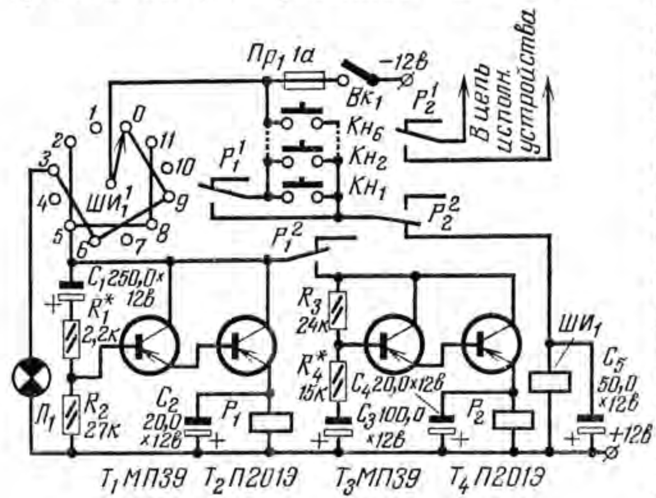
Устройство предназначено для включения исполнительного механизма, светового или звукового сигналов при поступлении повторного импульса от электроконтактного датчика (в простейшем случае — электроконтактной кнопки). В устройстве предусмотрены регулируемые при его настройке задержка и ограничение в необходимых пределах продолжительности включения сигнала (исполнительного механизма), а также электроблокировка датчиков на время срабатывания устройства.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. При включении тумблера $Вк_1$ и последующем замыкании контактов одного из датчиков — кнопок $Кн_1 — Кн_6$, минус источника питания через нормально замкнутые контакты P_2^2 реле P_2 подается на обмотку шагового искателя $ШИ_1$. При этом ротор $ШИ_1^1$ поворачивается на один «шаг». Если в момент включения тумблера ротор $ШИ_1^1$ находился в одном из положений *0, 3, 6* или *9*, которые мы в дальнейшем будем называть исходными, то поворот на один шаг не приводит к подаче питания на остальные элементы автомата. После разрыва контактов датчика обмотка $ШИ_1$ обесточивается, и устройство готово к выполнению заданной программы (положения *1, 4, 7* и *10* ротора $ШИ_1^1$). Теперь при замыкании контактов любого из датчиков ротор переместится в положение *2, 5, 8* или *11*, ламели которых соединены с электронным реле сигнала.

Электронное реле сигнала собрано на транзисторах T_1 и T_2, соединенных по так называемой компаундной схеме. Минус на базу транзистора T_1 подается через конденсатор C_1. Пока этот конденсатор не заряжен, величина тока эмиттера транзистора T_2 достаточна для срабатывания реле P_1. Реле срабатывает вслед за шаговым искателем сразу же после замыкания контактов одной из кнопок $Кн_1 — Кн_6$. Контакты P_1^2 реле P_1 подают минус источника питания на реле задержки сигнала, а контакты P_1^1 этого реле блокируют кнопки $Кн_1 — Кн_6$.

Время задержки зависит от параметров цепочки $R_3R_4C_3$ и при указанных на схеме номиналах составляет 10 *сек*. С уменьшением сопротивления резистора R_4 до 11 *ком* время задержки увеличивается до 15 *сек*, а с увеличением его сопротивления до 18 *ком* время задержки уменьшается до 7 *сек*. По мере заряда конденсатора C_3 ток коллектора включенных транзисторов T_3 и T_4 возрастает и к моменту истечения времени задержки вызывает срабатывание реле P_2. При этом контакты P_2^1 включают цепь исполнительного устройства (сигнал), а нормально замкнутые контакты P_2^2, размыкаясь, обесточивают обмотку $ШИ_1$. Теперь любые манипуляции кнопками $Кн_1 — Кн_6$ не могут прервать подачу сигнала.

Продолжительность подачи сигнала зависит от параметров цепочки $C_1R_1R_2$, определяющей время заряда конденсатора C_1. По мере заряда конденсатора C_1 транзисторы T_1 и T_2 постепенно закрываются, контакты P_1^2 разрывают цепь питания реле P_2, и подача сигнала прекращается. Таким образом время подачи сигнала представляет собой разность между постоянной времени цепочки $C_1R_1R_2$ и временем задержки. Для указанных на схеме сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов время подачи сигнала составляет около 50 *сек*. При $R_1=0$ сигнал подается около 3 *мин*, при $R_1=5$ *ком* — 30 *сек*. Автомат можно перевести на режим невыключающегося сигнала путем установки дополнительного тумблера, замыкающего нормально разомкнутые контакты P_1^2. Тогда необходимость в транзисторах T_1, T_2, резисторах R_1, R_2, конденсаторах C_1, C_2 и реле P_1 отпадает.



Лампочка $Л_1$ сигнализирует о нахождении ротора шагового искателя в одном из исходных положений — на ламелях *0, 3, 6* или *9*. Она горит с момента включения устройства до поступления импульса от одного из датчиков.

Прервать заданную программу можно путем выключения тумблера $Вк_1$. Автомат построен таким образом, что для перевода $ШИ_1$ в новое исходное положение после его срабатывания достаточно следующего импульса от датчика, а после выключения тумблером — повторного включения. При этом ротор $ШИ_1^1$ сделает один «шаг» независимо от состояния контактов датчика (контактных кнопок).

Использование в автомате нормально замкнутых контактов P_2^2 вызвано стремлением обесточить его после срабатывания и одновременно перевести $ШИ_1$ в новое исходное положение.

Конденсаторы C_2, C_4 и C_5 исключают «дребезг» контактов реле и $ШИ_1$, обеспечивают их четкое срабатывание и облегчают получение требуемого времени задержки и подачи сигнала при относительно небольших емкостях конденсаторов C_1 и C_3.

Детали и налаживание. Шаговый искатель $ШИ_1$ типа ШИ-11 с обмоткой сопротивлением постоянному току 25 *ом* (паспорт РС3. 250). Возможно применение других шаговых искателей при условии замены существующей обмотки новой, намотанной проводом ПЭЛ 0,27 «внавал» до заполнения каркаса. Реле P_1 — типа РФО с обмоткой сопротивлением 200 *ом*, P_2 — типа РЭС-7 (паспорт РС4. 590. 011). Соответствующие контакты реле P_2 соединяют параллельно в целях обеспечения коммутации относительно большого тока сигнала (или исполнительного устройства). Лампа $Л_1$ — автомобильная лампочка на напряжение 12 *в* мощностью 1 *вт*. Она, а также тумблер $Вк_1$ могут быть в любом наиболее удобном для оператора месте.

Налаживание автомата сводится к подбору сопротивлений резисторов R_1 и R_4, обеспечивающих желаемое время задержки и подачи сигнала. При этом удобно пользоваться переменными резисторами на 10 *ком* и 33 *ком* соответственно, а затем, если характер использования устройства не требует частого изменения режима выполнения программы, заменить их постоянными резисторами.

ГЕНЕРАТОР НИЗКИХ ЧАСТОТ

Л. СМИРНОВ

Генератор предназначен для настройки низкочастотной аппаратуры. Его диапазон частот — от 35 *гц* до 80 *кгц* — разбит на 6 поддиапазонов: 35—170 *гц*, 160—740 *гц*, 730—3000 *гц*, 2,9—10 *кгц*, 10—30 *кгц*, 28—80 *кгц*. Максимальное выходное напряжение генератора составляет 2 *в*. Регулировка выходного напряжения — плавная и ступенчатая (1 : 10, 1 : 100 и 1 : 1000). Погрешность аттенюатора не более 2%. Выходное напряжение контролируют миллиамперметром типа М364, шкала которого проградуирована от 0 до 2 *в* с ошибкой не более 5%. Неравномерность частотной характеристики на 2—5 поддиапазонах не более ±1 *дб*, а на 1 и 6 поддиапазонах — ±3 *дб*. Коэффициент нелинейных искажений не хуже 0,5% на 1—4 поддиапазонах и 1—2% на 5—6 поддиапазонах. Генератор питается от внешнего источника (сухих элементов или аккумуляторов) напряжением 12 *в* и потребляет ток 20 *ма*. Для устойчивой работы генератора напряжение питания необходимо поддерживать с точностью не хуже ±2%. Размеры прибора — 210×125×63 *мм*.

Принципиальная схема (рис. 1). Генератор состоит из возбудителя, буферного каскада и измерительного устройства. Возбудитель, выполненный на транзисторах T_1—T_4, представляет собой четырехкаскадный *RC*-генератор с реостатно-емкостной положительной и отрицательной обратными связями. Цепь положительной обратной связи состоит из резисторов R_1—R_4 и конденсаторов C_1—C_{12}. Она является частотнозадающим элементом генератора. Цепь отрицательной обратной связи C_{15}, R_9 стабилизирует амплитуду генерируемого напряжения. Эта цепь установлена между эмиттерами транзисторов T_4 и T_2. Первый каскад возбудителя собран на транзисторе T_1 по схеме с общим коллектором. Связь первого каскада возбудителя со вторым — непосредственная, что позволяет избежать фазовых сдвигов в области низших частот диапазона.

Второй каскад возбудителя собран на транзисторе T_2 по схеме с общим эмиттером. Резистор R_{10} и лампа $Л_1$, установленные в цепи эмиттера T_2, служат для увеличения температурной стабильности каскада, а также для уменьшения нелинейных искажений. Третий каскад на транзисторе T_3 собран по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой его является входное сопротивление следующего, четвертого каскада. Связь второго и третьего каскадов усилителя осуществляется через разделительный конденсатор C_{14} и выравнивающие резисторы R_{11}— R_{14}, которые выбраны так, чтобы связь между каскадами на всех поддиапазонах была оптимальной. Это необходимо для получения минимальных нелинейных искажений на каждом из поддиапазонов. Четвертый каскад — эмиттерный повторитель. Он выполнен на транзисторе T_4. С нагрузки этого каскада — резистора R_{18}, напряжение генерируемой частоты подается через разделительный конденсатор C_{16} на переменный резистор R_{21}, при помощи которого можно плавно менять амплитуду выходного напряжения, возбудителя, поступающую на буферный каскад.

Буферный каскад собран на транзисторах T_5 и T_6 по схеме эмиттерного повторителя, где нагрузкой эмиттерной цепи транзистора T_5 является транзистор T_6, выполняющий роль нелинейного элемента с большим дифференциальным сопротивлением переменному току и малым сопротивлением постоянному току. С нагрузки буферного каскада напряжение генерируемой частоты через конденсатор C_{18} подается на выходной аттенюатор. Такая схема позволила получить малое выходное сопротивление прибора, что в значительной степени ослабило влияние наводок при малых напряжениях на аттенюаторе.

Измерительное устройство состоит из буферного каскада, детектора, усилителя постоянного тока и измерительного прибора. Измеряемое напряжение подается с аттенюатора через конденсатор C_{19} на буферный каскад, собранный по схеме обычного эмиттерного повторителя на транзисторе T_7. Назначение этого каскада — ослабить шунтирующее действие детектора на измеряемое напряжение. С нагрузки буферного каскада — резистора R_{25} напряжение поступает на детектор, выполненный на диоде $Д_1$. Нагрузкой детектора является фильтр $R_{28}C_{21}$ и входное сопротивление каскада усиления постоянного тока, который собран на транзисторе T_8 по схеме с общим эмиттером. В качестве измерительного прибора используется миллиамперметр с током полного отклонения стрелки 5 *ма*. Он включен между коллектором транзистора T_8 и делителем, образованным резисторами R_{26} и R_{27}. Когда на входе устройства появляется напряжение генерируемой частоты, оно детектируется и через фильтр $R_{28}C_{21}$ поступает на базу транзистора T_8.

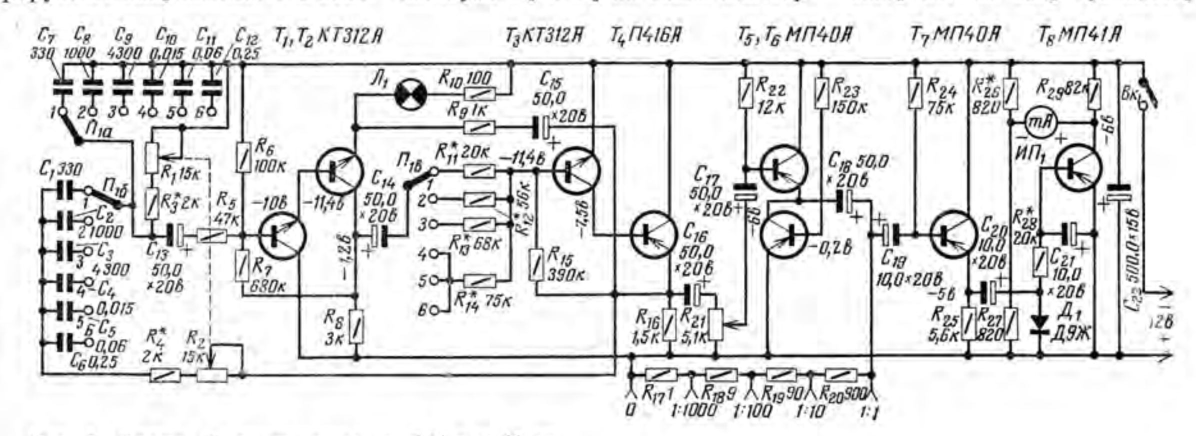


Рис. 1. Лампа $Л_1$ осветительная, 127 в × 15 вт.

Он откроется и через миллиамперметр потечет ток, пропорциональный измеряемому напряжению.

Конструкция и детали (рисунки на 3-й странице обложки).

Шасси прибора показано на рис. 1. Передняя панель *1* (рис. 1 и 2) изготовлена из дюралюминия толщиной 2,5 *мм*.

На ней размещены: миллиамперметр, переключатель $П_1$, выключатель $Вк_1$, ручки потенциометров R_1R_2 и R_{21}, а также гнезда аттенюатора. Разъем для подключения источника питания находится на задней панели. Снизу к передней панели прикреплен с помощью заклепок диаметром 2 *мм* дюралюминиевый угольник *2* (рис. 1), а к угольнику с помощью таких же заклепок — площадки *3* и *4*. Площадка *3* предназначена для размещения потенциометров R_1 и R_2, кронштейна *6*, разъема питания и стойки *7*, которая служит опорой для оси *8* привода потенциометров R_1 и R_2. К площадке *4* с помощью двух винтов М3×6 привинчена монтажная плата *МП2*, а к угольнику *5* на стойке площадки *3* с помощью одного винта — монтажная плата *МП1*. Монтажные платы *МП1* и *МП2* соединены между собой тремя стойками *5* высотой 30 *мм* с винтами (рис. 3). Платы расположены деталями наружу. Стойка, которая находится ближе всего к разъему питания (рис. 3), соединяет плюс источника питания с верхней платой *МП1*, поэтому после окончательной сборки ее нужно пропаять. Лампа $Л_1$ размещена между платами *МП1* и *МП2* и укреплена на угольнике (на рис. 3 не показан). На оси сдвоенного потенциометра R_1 и R_2 укреплен барабан *1* (рис. 3), приводимый в движение при повороте оси ручкой управления *7* через тросик *6*.

В генераторе применены следующие детали: сдвоенный потенциометр R_1 и R_2 типа СП-III группы «В». Лучшие результаты можно получить, применив проволочные переменные резисторы. Потенциометр R_{21}— проволочный типа ППЗ-12. Резисторы делителя R_{17}—R_{20}— самодельные, намотанные бифилярным способом на резисторах типа МЛТ-0,5 1 *Мом*. После намотки и подгонки резисторы покрывают тремя слоями нитролака и припаивают непосредственно к контактам выходного разъема. Конденсаторы C_5 и C_{11} состоят из двух параллельно соединенных конденсаторов емкостью 0,05 и 0,01 *мкф*. Переключатель поддиапазонов — галетный типа 11П3Н, в котором использованы шесть положений. Транзисторы желательно использовать (особенно T_1—T_4) с параметрами, указанными в таблице. Сдвоенный потенциометр подбирают с наиболее близкими значениями сопротивления при любом положении движков. Резисторы R_{12}—R_{20} должны иметь отклонение от номинала не более 1%, а конденсаторы C_1—C_{12}— не более 2%.

Обозначение по схеме	$I_{КО}$, *мка* не более	$B_{ст}$
T_1	1	20
T_2	1	30
T_3	1	20
T_4	3	60
T_5, T_6, T_7	10	30—40
T_8	10	60

Налаживание генератора. Для настройки и градуировки генератора необходимы следующие приборы: генератор звуковой частоты типа Г3-18, осциллограф С1-1, милливольтметр В3-7, авометр ТЛ-4 (ТТ-3) и измеритель нелинейных искажений С6-1 или аналогичные приборы.

Сначала проверяют монтаж генератора. Затем измеряют режимы транзисторов по постоянному току с помощью авометра. Режимы должны соответствовать указанным на принципиальной схеме. В противном случае необходимо подобрать резисторы R_6, R_7 и R_{15} в возбудителе, R_{22} и R_{23} в буферном каскаде и R_{24} в эмиттерном повторителе измерительного устройства.

Для настройки возбудителя необходимо временно отпаять движок потенциометра R_{21} от конденсатора C_{17} и соединить его со входом «*Y*» осциллографа. После этого включают генератор и проверяют по кривым, видным на экране электроннолучевой трубки осциллографа, наличие генерации на всех поддиапазонах при крайних положениях ручки потенциометра R_1, R_2. Если на каком-либо поддиапазоне генерация отсутствует или срывается, необходимо подобрать резисторы R_{11}—R_{14}, временно заменяя их переменными. Далее проверяют граничные частоты по поддиапазонам при помощи генератора Г3-18 и осциллографа С1-1 по фигурам Лиссажу. Если эти частоты не соответствуют приведенным в начале статьи, необходимо подобрать резисторы R_3 и R_4 (при уменьшении их сопротивлений коэффициент перекрытия по поддиапазону увеличивается). После этого нужно повторить операции по подбору резисторов R_{11}—R_{14}, так как при увеличении коэффициента перекрытия по поддиапазону возможен срыв генерации на его краях. Градуировку шкалы частот генератора производят по фигурам Лиссажу обычным способом.

Буферный каскад настраивают, подавая на его вход через конденсатор C_{17} напряжение 2 *в* с частотой 1000 *гц* от звукового генератора Г3-18. Изменяя сопротивление резистора R_{22}, добиваются наименьших искажений на выходе генератора. Контроль при этом осуществляют визуально с помощью осциллографа. Затем проверяют таким же способом наличие нелинейных искажений на частотах 35 *гц* и 80 *кгц* и при необходимости изменяют сопротивление резистора R_{22}.

Далее присоединяют к конденсатору C_{17} временно отпаянный движок потенциометра R_{21} и проверяют работу измерительного устройства. Для этого необходимо сначала проверить напряжение в точке соединения резисторов R_{26} и R_{27}. Оно должно быть равно 6 *в* (при выведенном R_{21}). Если это напряжение отклоняется от 6 *в* более чем на 5%, следует подобрать резистор R_{26} (или R_{27}). Затем проверяют величину пульсаций измеряемого напряжения на коллекторе транзистора T_8 с помощью милливольтметра В3-7. Она не должна превышать 10 *мв*. Если величина пульсаций значительно выше, то следует увеличить емкость конденсатора фильтра C_{21}. Потом приступают к градуировке измерительного устройства. Установив на генераторе частоту 1000 *гц* и подсоединив к гнездам 1 : 1 аттенюатора милливольтметр В3-7, изменяя сопротивление резистора R_{28}, добиваются, чтобы стрелка миллиамперметра измерительного устройства отклонялась полностью тогда, когда показание милливольтметра В3-7 равно 2 *в*. После этого, изменяя выходное напряжение генератора с помощью потенциометра R_{21} и контролируя его по милливольтметру, градуируют шкалу миллиамперметра в вольтах через 0,1 *в*.

После окончания градуировки необходимо проверить погрешность показаний прибора в зависимости от частоты. Для этого, устанавливая различные частоты в пределах рабочего диапазона генератора, сравнивают показания встроенного прибора и милливольтметра В3-7. На 1—5 поддиапазонах они не должны отличаться более чем на 3%, а на 6-м поддиапазоне — более чем на 5%. При всех операциях по градуировке генератор должен быть вставлен в свой корпус и надежно заземлен, так же как и все измерительные приборы. Окончательная проверка нелинейных искажений сигнала генератора производится с помощью измерителя нелинейных искажений С6-1. Величина их должна быть не более 0,5% в пределах частот от 35 до 10 000 *гц* и 2% от 10 до 20 *кгц*. Ввиду того, что прибор С6-1 измеряет нелинейные искажения только до 20 *кгц*, на частотах выше 20 *кгц* их можно с достаточной для практики степенью точности проверить с помощью осциллографа.

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ КИНЕСКОПОВ

Инж. М. ГЕРАСИМОВИЧ, С. БОБЫЛЯК

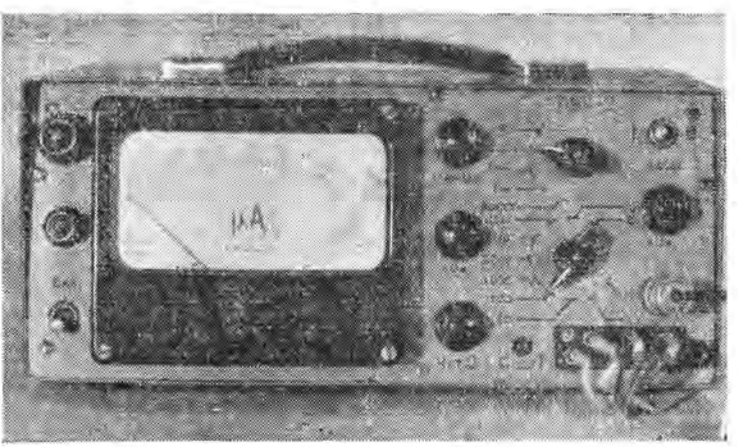


Рис. 1



Прибор для проверки и восстановления кинескопов, описанный в «Радио», 1969, № 3, заинтересовал многих читателей журнала своей универсальностью, малыми размерами и весом. Однако он имел некоторые недостатки, которые были отмечены в письмах читателей. Основные из них — отсутствие индикации стрелочным прибором напряжений, подаваемых на испытуемый кинескоп, невозможность проверки и восстановления цветных кинескопов, несколько сложное управление прибором.

В модернизированном приборе, внешний вид которого представлен на рис. 1, а принципиальная схема — на рис. 2, эти недостатки устранены. При помощи этого прибора можно проверять: напряжение модуляции (ΔU), запирающее напряжение ($U_{зап}$), максимальный ток луча ($I_{л.макс}$), спад тока катода (S), ток утечки катод-подогреватель ($I_{к-п}$), вакуум (P) черно-белых и цветных кинескопов, а также восстанавливать кинескопы, катод которых потерял эмиссию. При всех измерениях, а также восстановлении кинескопов напряжения подаются только на катод, модулирующий и ускоряющий электроды. Последнее напряжение подобрано с таким расчетом, чтобы оно воздействовало на электронный луч так же, как два напряжения, поступающие на ускоряющий электрод и второй анод при работе кинескопа в нормальном режиме.

Схема модернизированного прибора, в основном, отличается от опубликованной в «Радио», 1969, № 3 только коммутацией и поэтому описана здесь не будет. В связи с пожеланиями читателей в приборе установлен силовой трансформатор, работающий в более легком режиме. Он выполнен на сердечнике из стали Ш20×37. Данные трансформатора приведены в табл. 1. В качестве индикатора применен микроамперметр М24. В зависимости от положения переключателя $П_2$ можно измерять напряжения на электродах кинескопа или же его катодный ток. Когда $П_2$ находится в первом положении («0»), микроамперметр выключен. Во втором и четвертом положениях («$+U_м$ и $-U_м$») он будет измерять напряжение на модулирующем электроде, а в третьем ($U_{к-п}$, $U_{уск}$) — напряжение на ускоряющем электроде, а также между катодом и подогревателем до 500 *в*. Когда нужно измерить катодный ток $I_к$, $П_2$ переключают в положения *5—8* в зависимости от величины тока. Для определения всех результатов измерений используют шкалу микроамперметра, умножая показания на соответствующий коэффициент.

Прибор присоединяют к кинескопу так же, как и описанный в «Радио», 1969, № 3, при помощи штырьков, в которых с одной стороны просверлены отверстия диаметром 1 *мм* для ножек кинескопов без цоколей (23ЛК9Б, 47ЛК, 59ЛК и т. п.), а с другой стороны — отверстия диаметром 3 *мм* для ножек кинескопов с цоколями.

Измерения параметров кинескопов и восстановление их производят следующим образом. Перед включением прибора переключатели должны находиться в следующих положениях: $П_1$— «$U_з$, ΔU», $П_2$— «0» и $П_3$— «*I*», а движки потенциометров R_3, R_4 и R_5— внизу (по схеме). Сначала определяют запирающее напряжение ($U_з$). Для этого нужно поставить $П_2$ в положение «$U_{к-п}$, $U_{уск}$», не трогая $П_1$ и $П_3$ и, вращая движок потенциометра R_4, установить необходимое для кинескопа данного типа эквивалентное напряжение на ускоряющем электроде ($U_{уск.экв}$), контролируя его по шкале прибора. Все исходные данные для измерений параметров различных кинескопов, а также некоторые результаты, которые должны быть получены при этом, перечислены в табл. 2. Затем переключают $П_2$ в положение «*50*» и, вращая движок потенциометра R_5, добиваются, чтобы ток луча кинескопа был равен 1 *мка*, то есть кинескоп был практически закрыт. Когда это достигнуто, устанавливают $П_2$ для измерения «$-U_м$» и считывают показание микроамперметра, которое и будет равно запирающему напряжению ($U_з$).

Затем измеряют напряжение модуляции (ΔU). Для этого по такой же методике, как при определении $U_з$, находят напряжение $U_м$ на модулирующем электроде при определенном значении тока луча, которое указано в табл. 2. Найдя $U_м$, вычисляют напряжение модуляции по формуле $\Delta U = U_з - U_м$. У работоспособных кинескопов ΔU должно быть не более указанного в табл. 2.

Максимальный ток луча ($I_{л.макс}$) определяют, установив $П_2$ на соответствующий поддиапазон измерения токов. Затем переключают $П_1$ на «$I_{макс}$» и считывают показание микроамперметра.

Таблица 1

№ обмотки	Число витков	Провод
I *а*	826	ПЭВ-1 0,25
I *б*	694	ПЭВ-1 0,25
II	1800	ПЭВ-1 0,12
III	1300	ПЭВ-1 0,07
IV	100	ПЭВ-1 0,12
V *а*	45	ПЭВ-1 1,2
V *б*	19	ПЭВ-1 0,85
V *в*	20	ПЭВ-1 0,85

Таблица 2

Тип кинескопа	$U_{уск. экв.}$ при измерениях $U_з$, ΔU, $I_{макс}$, спада $I_к$, *в*	$I_л$ при измерениях $U_з$, *мка*	$I_л$ при измерениях ΔU, *мка*	$I_л$ при измерениях P, *мка*	$U_{уск. экв.}$ при измерениях P, *в*	Коэффициент K при измерениях P	$U_{к-п}$ при измерениях $I_{к-п}$, *в*	$U_з$, *в*	ΔU, *в*	P, *мм рт. ст.*	$I_{к-п}$, *мка*
	Исходные параметры							Результаты измерений			
35ЛК2Б	370	1	100	250	375	$5\cdot10^{-4}$	135	—30—90	32	$< 1.10^{-5}$	< 100
43ЛК2Б	440	1	100	250	375	$2,5\cdot10^{-4}$	135	—30—90	32	$< 1.10^{-5}$	< 100
43ЛК3Б	380	1	100	250	375	$5\cdot10^{-4}$	135	—30—90	32	$< 1.10^{-5}$	< 100
43ЛК9Б	390	1	120	250	375	$4\cdot10^{-4}$	300	—30—90	32	$< 1.10^{-5}$	< 50
47ЛК2Б Москов. з-да	430	1	180	250	375	$5\cdot10^{-4}$	300	—30—80	41	$< 1.10^{-5}$	< 50
47ЛК2Б Львов. з-да	490	1	180	250	375	$8\cdot10^{-4}$	300	—30—80	41	$< 1.10^{-5}$	< 50
59ЛК2Б Москов. з-да	430	1	350	250	375	$5\cdot10^{-4}$	300	—30—80	55	$< 1.10^{-5}$	< 50
59ЛК2Б Львов. з-да	490	1	350	250	375	$8\cdot10^{-4}$	300	—30—80	55	$< 1.10^{-5}$	< 50
40ЛК4Ц	500	0	—	250	375	$2\cdot10^{-4}$	200	—68—132	—	$< 1.10^{-5}$	< 50
59ЛК3Ц	500	0	—	250	375	$2,4\cdot10^{-4}$	200	—100—190	—	$< 1.10^{-5}$	< 50

При измерении $I_{к-п}$ катод должен иметь положительный потенциал относительно подогревателя.

По найденным $I_{л.макс}$ и $U_з$ вычисляют коэффициент качества q, который характеризует активность катода:

$$q = \frac{I_{л.макс}}{U_з^{3/2}} \left(\frac{мка}{в}\right).$$

У годных кинескопов величина q может составлять от 2,5 до 3,5. У кинескопов с плохим катодом q меньше 1.

Качество катода можно также узнать по коэффициенту S спада его тока. Спад измеряют при двух токах луча: 50 *мка* и максимальном. Ток луча 50 *мка* устанавливают так же как 1 *мка* при измерении $U_з$, а чтобы получить максимальный ток переключатель $П_1$ ставят в положение «$I_{макс}$». Затем выключают накал кинескопа, нажимая кнопку $Кн_1$. Выждав 5 *сек*, определяют по показаниям микроамперметра остаточный ток катода $I_{ост}$ и вычисляют коэффициент S спада катодного тока по формуле:

$$S = \frac{I_к - I_{ост}}{I_к}.$$

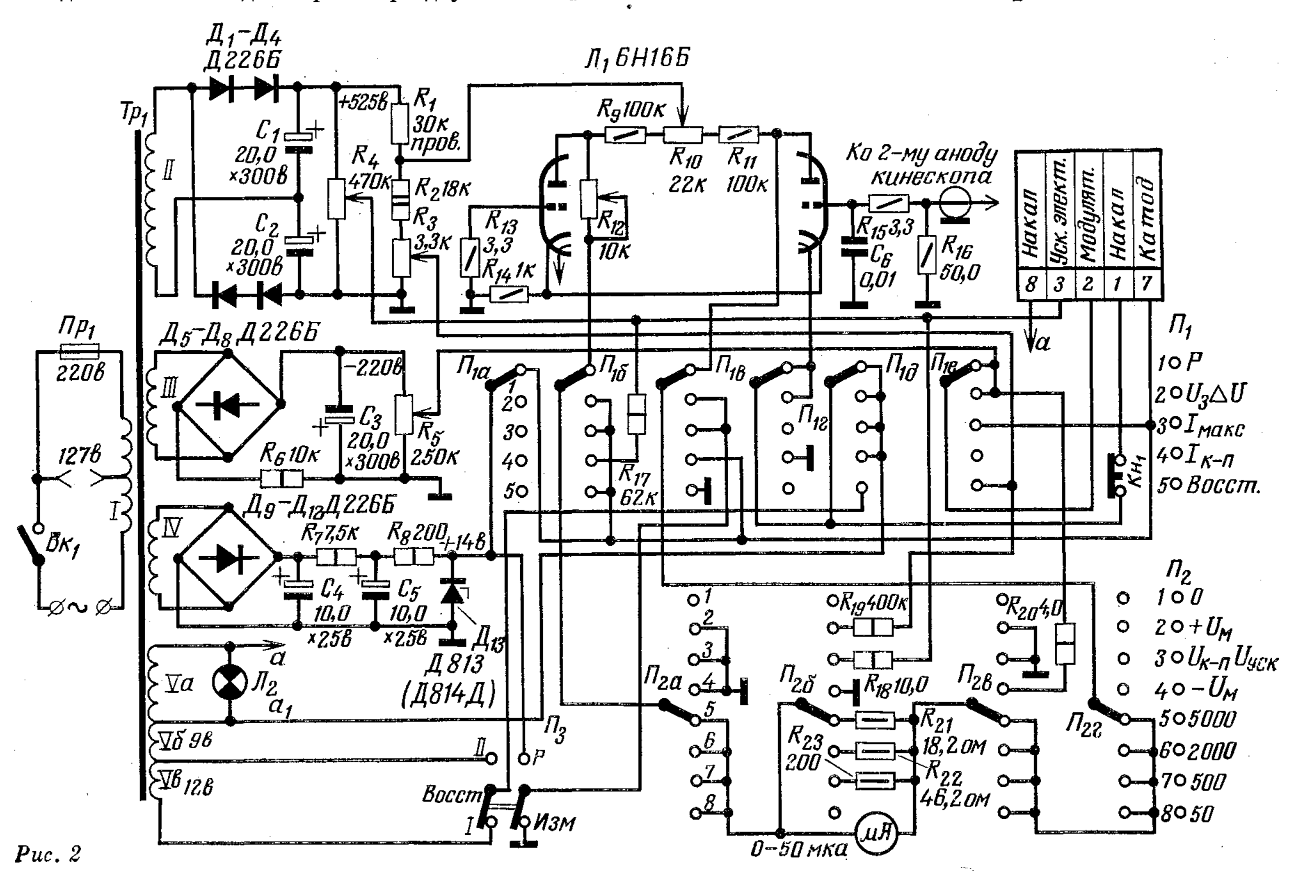


Рис. 2

Чем больше будет этот коэффициент, тем лучше качество катода.

Далее измеряют ток утечки катод-подогреватель ($I_{к-п}$). Для этого сначала переключают $П_1$ в положение «$I_{к-п}$», а $П_2$ — в положение «$U_{к-п}$, $U_{уск}$» и при помощи потенциометра R_1 устанавливают по микроамперметру положительное напряжение на катоде кинескопа, указанное в табл. 2. Затем ставят $П_2$ на «*500*» и определяют $I_{к-п}$, прочитав показания микроамперметра. Если $I_{к-п}$ невелик (меньше 50 *мка*), то $П_2$ для удобства чтения показаний стрелочного прибора можно установить на «*50*». Допустимое значение $I_{к-п}$ указано в табл. 2. Если стрелка микроамперметра уходит за шкалу, когда $П_2$ находится в положении «*500*», то возможно короткое замыкание между катодом и подогревателем. Для проверки этого положения переключают $П_2$ на «*5000*».

Качество вакуума (P) в кинескопе определяют посредством измерения ионного тока (I_i^+). Для этого переводят $П_3$ в положение II («*P*»), вставляют разъем кабеля прибора в контактное гнездо второго анода кинескопа, а затем так же, как при определении запирающего напряжения, подают на ускоряющий электрод напряжение 375 *в* и запирают кинескоп. После этого переключают $П_1$ на «*P*», а $П_2$ на «*50*» и при помощи потенциометра R_{10} совмещают стрелку микроамперметра с нулем шкалы. Далее устанавливают ток луча 250 *мка* так же, как 1 *мка* при измерении U_3. Переключив $П_1$ на «*P*», а $П_2$ на «*50*» (при этом последнее деление шкалы микроамперметра будет соответствовать ионному току $5 \cdot 10^{-3}$ *мка*), определяют величину ионного тока.

Вакуум P рассчитывают по формуле:

P (*мм рт. ст.*) $= K \cdot I_i^+$,

где I_i^+ в *мка*. Коэффициенты K для различных кинескопов перечислены в табл. 2. Кинескоп будет надежно работать, если P не хуже $1 \cdot 10^{-5}$ *мм рт. ст.*

При необходимости восстановления кинескопа, потерявшего эмиссию, сначала ставят переключатели в положения: $П_1$— «*Восст*» $П_2$— «$+U_м$» и $П_3$— «*I*». При этом на подогреватель подается напряжение 12 *в*. На модулирующем электроде при помощи потенциометра R_3 устанавливают напряжение +1—2 *в*, а на ускоряющем электроде при помощи R_4— 0 *в*. В таком режиме (первом режиме восстановления) кинескоп должен работать в течение 5 *мин*. Затем переключают $П_2$ в положение «$U_{к-п}$, $U_{уск}$», а $П_3$— в положение «II». При этом напряжение на подогревателе будет равно 9 *в*. Не трогая потенциометра R_3, вращают движок R_4, пока напряжение на ускоряющем электроде не будет равно 450 *в*. Это — второй режим восстановления, в котором кинескоп должен пробыть 55 *мин*.

При очень сильной потере эмиссии на модулирующий и ускоряющий электроды восстанавливаемого кинескопа следует подавать повышенные напряжения: на первый до +5—10 *в*, а на второй — до +500 *в*.

ОБМЕН ОПЫТОМ

МИНИАТЮРНЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

В настоящее время отечественная промышленность выпускает довольно большой ассортимент полупроводниковых диодов и транзисторов в миниатюрном оформлении. Однако габариты диодов с обратным напряжением свыше 200 *в* (диоды типа Д226, Д206 — Д211) не позволяют использовать их в миниатюрной аппаратуре.

В предлагаемой статье описан метод уменьшения размеров кремниевых диодов, имеющих корпус такой же, как диоды типа Д226. Суть метода состоит в том, что к кристаллу, извлеченному из корпуса, припаивают отрицательный вывод, а в качестве положительного используют уже имеющийся вывод. После этого кристалл необходимо загерметизировать эпоксидной смолой. Разборку диода следует вести осторожно, при этом необходимо полностью исключить механические воздействия на сам кристалл *1* и положительный вывод диода *2*.

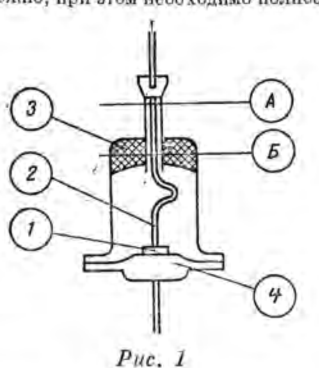
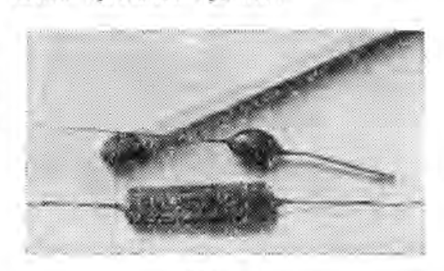


Рис. 1

С помощью кусачек в сечении *А* откусывают трубку положительного вывода (рис. 1). Смятый конец трубки выправляют. После этого в сечении *Б* корпус диода слегка обжимается плоскогубцами до растрескивания стеклянного изолятора *3*, который затем высыпается. Цилиндрическую часть корпуса диода удаляют после обрезания фланца *4*.

После проведения этих операций с помощью остро заточенного паяльника кристалл отпаивают от основания корпуса диода. Основание диода нагревается до размягчения припоя, которым припаян кристалл. Эту операцию следует производить хорошо прогретым паяльником, имеющим достаточно большую массу, избегая касания жалом паяльника непосредственно кристалла кремния.


Рис. 2

Отрицательным выводом диода после переделки будет служить отрезок медной, предварительно облуженной, проволоки диаметром 0,3—0,4 *мм*, которую припаивают к основанию снятого кристалла. При этом рекомендуется использовать остатки припоя, которым был припаян кристалл. Применение флюса недопустимо, так как это сильно увеличивает вероятность попадания на кристалл вредных примесей.

Время пайки следует сократить до минимума, избегая перегрева кристалла. Для защиты от механических повреждений и агрессивного воздействия окружающей среды диод покрывается каплей эпоксидной смолы. По этим же соображениям, время с момента разборки диода до покрытия его эпоксидной смолой должно быть сокращено до минимума. Переделанные по этой методике диоды, а также стабилитроны Д808—Д811 совершенно не изменяют своих параметров и успешно эксплуатируются в миниатюрной аппаратуре уже в течение 2,5 лет. Исключение составляет величина максимально допустимого прямого тока, которая в связи с отсутствием эффективного теплоотвода (им являлся металлический корпус) снижается до 10—15 *ма*.

Маломощные выпрямители с напряжением порядка нескольких киловольт можно получить, собирая диоды в столбы с последующей заливкой всей конструкции эпоксидной смолой в форме из фторопласта. На рис. 2 показан внешний вид диода, переделанного по изложенной методике, и выпрямительный столб, собранный из четырех последовательно соединенных диодов.

К. ВАСИЛЬЕВ

г. Саратов

От редакции. Перед тем как начать изготовление миниатюрных диодов, целесообразно отработать все операции на испорченных диодах.

ДЕКОРАТИВНАЯ РЕШЕТКА ДЛЯ ПЕРЕНОСНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Изящную декоративную решетку для самодельного корпуса переносного приемника можно изготовить следующим способом. Из дюралюминиевого листа толщиной 1,5—2 *мм* вырезают пластину необходимых размеров. Затем накернивают и высверливают в ней сквозные отверстия диаметром 1—1,5 *мм* на расстоянии 5 *мм* друг от друга. С другой стороны отверстия зенкуют сверлом, диаметр которого 5,5—7 *мм*. Глубина зенкования должна быть равна или чуть меньше толщины пластины. После этого полученную декоративную решетку необходимо покрыть цветным нитролаком, что предохранит ее от окисления.

г. Улан-Удэ **С. СИРАЖ**

Инж. И. ЖУРАВЛЕВ

УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ГИТАРЫ-СОЛО

Основными требованиями, предъявляемыми к усилителю для солирующей гитары, являются малые искажения при значительном динамическом диапазоне, отсутствие фона переменного тока, малые собственные шумы. Проблема искажений решается сравнительно просто применением транзисторных бестрансформаторных усилителей мощности, которые обеспечивают нелинейность не более десятых и даже сотых долей процента.

Получить малые коэффициенты шума и фона удается далеко не всегда. Только у простых гитар э. д. с. на выходе звукоснимателя достигает 30—80 *мв* при средней громкости. Сложные же гитары, как правило, имеют несколько звукоснимателей и встроенные тон-регистры, поэтому сигнал у них значительно ослаблен. Кроме того, большинство звукоснимателей рассчитано на усилители с высоким входным сопротивлением. При подключении их к транзисторным усилителям с низким входным сопротивлением сигнал еще более ослабляется, заваливаются высшие частоты и резко снижается эффективность тон-регистров. Эмиттерные повторители во входном каскаде позволяют получить высокое входное сопротивление, однако из-за отсутствия усиления коэффициент шума при их применении резко возрастает. Определенные преимущества в этом отношении имеют ламповые входные каскады. Особенно удобны нувисторы, которые при малых напряжениях питания не снижают своих усилительных свойств, имеют низкий уровень шумов, малый фон и небольшие габариты.

В усилителе для гитары-соло должна быть развита система регулировок тембра, обязательно наличие устройства для придания звуку вибраций. Желательными являются и устройства для различных трюков и эффектов.

На рис. 1 приведена принципиальная схема усилителя, удовлетворяющая в известной мере перечисленным требованиям. Усилитель имеет во входном каскаде нувистор, плавный и ступенчатый регуляторы тембра, устройство для получения амплитудного вибрато, так называемый «бустер» — устройство для резкого изменения тембра звучания гитары и приближения его к тембру язычковых инструментов, бестрансформаторный выход с малыми нелинейными искажениями, стабилизированный блок питания с электронной защитой.

Выходная мощность усилителя при сопротивлении нагрузки 4 *ом* не менее 50 *вт* (большой запас выходной мощности необходим для уменьшения искажений на пиках сигнала; в ма-

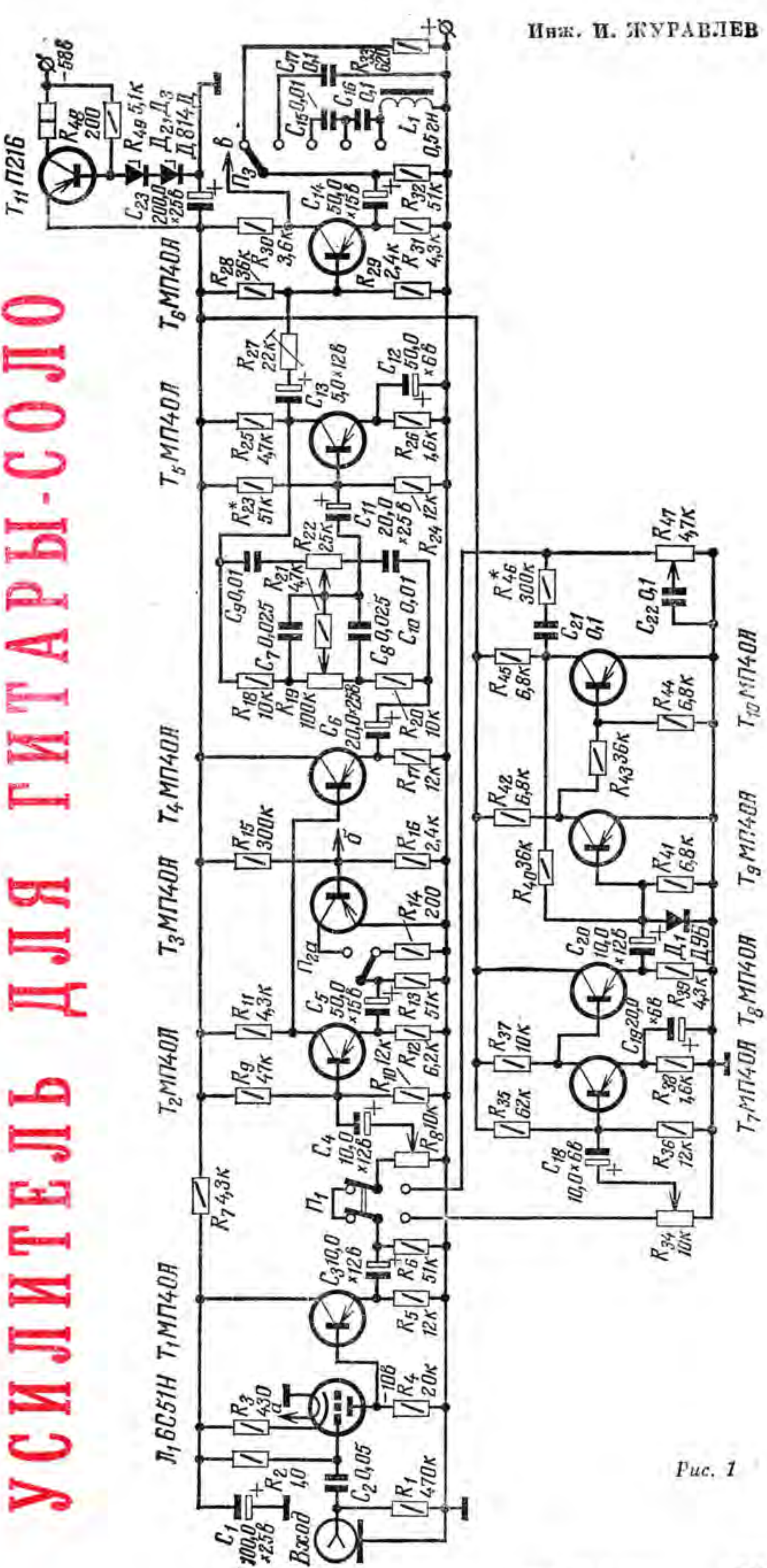


Рис. 1

ломощных усилителях эти искажения неизбежны). Коэффициент гармоник при мощностях до 40 *вт* — ниже 0,4%.

Входной усилитель образован нувистором $Л_1$ и эмиттерным повторителем на транзисторе T_1. Этот усилитель может подключаться переключателем $П_1$ либо ко входу основного усилителя, либо к «бустеру». Переменный резистор R_8 является регулятором громкости, резистор R_{34} изменяет коэффициент передачи усилителя «бустера» и таким образом изменяет время, в течение которого амплитуда сигнала превышает порог триггера, являющегося основным элементом «бустера». Усилитель «бустера» собран на транзисторах T_7 и T_8, причем T_8 включен эмиттерным повторителем для согласования с низким входным сопротивлением триггера. Эмиттеры транзисторов триггера (T_9 и T_{10}) соединены с общим проводом, поскольку стабильность триггера не играет особой роли, а его чувствительность при таком включении транзисторов повышается.

На выходе триггера включен делитель на резисторах R_{46}, R_{47}. Переменным резистором R_{47} можно изменять форму импульсов и регулировать таким образом тембр, так же как и регуляторами тембра основного усилителя. Это создает исполнителю дополнительные возможности.

Усиление каскада на транзисторе T_2 может управляться генератором вибрато, собранным по схеме несимметричного мультивибратора (рис. 2). Регулируемым элементом является транзистор T_3, который включается в цепь отрицательной обратной связи по току переключателем $П_2$. Необходимо отметить ряд достоинств такого способа управления. Благодаря тому, что режим транзистора T_2 по постоянному току не изменяется, колебания генератора вибрато не проникают в тракт усиления. Устройство позволяет осуществить модуляцию любой глубины. Искажения, вносимые управляемым транзистором, невелики. Зависимость искажений от величины модулирующего сигнала представлена на рис. 3, из которого видно, что коэффициент нелинейных искажений $K_г$ с увеличением модулирующего сигнала $U_{упр}$ уменьшается. На величину искажений влияет также сопротивление резистора в базе управляемого транзистора. При его увеличении искажения несколько снижаются.

Плавные регуляторы тембра низших и высших частот R_{19} и R_{22} включены в цепь отрицательной обратной связи и обеспечивают глубину регулирования на краях диапазона ±18 *дб*. Ступенчатый регулятор тембра (переключатель $П_3$) включен в цепь отрицательной обратной связи по току транзистора T_6. Он имеет пять положений: широкую полосу, подъем высших частот, подъем низших частот, подъемы на частотах 0,8 и 1,2 *кгц*.

Стабилизатором на транзисторе T_{11} стабилизируется напряжение питания основного усилителя и «бустера».

Усилитель мощности (рис. 4) — обычный, бестрансформаторный. По своим качественным показателям он близок к усилителю, описанному в журнале «Радио», 1969, № 2. Введение термокомпенсирующих диодов $Д_4$, $Д_5$ расширяет температурный режим усилителя. Необходимая площадь теплоотводов для транзисторов *П214Г* составляет 800 *см²*. Для транзисторов T_{14} и T_{15} достаточны радиаторы площадью 50 *см²*.

Блок питания усилителя (рис. 5) стабилизирован с целью уменьшения фона, а также введения электронной защиты, поскольку защита плавкими предохранителями и другими инерционными элементами совершенно не пригодна. Относительно высокое напряжение выпрямителя — 75—80 *в* вызывает необходимость последовательного включения двух мощных транзисторов в качестве регулирующего элемента. Принцип электрон-

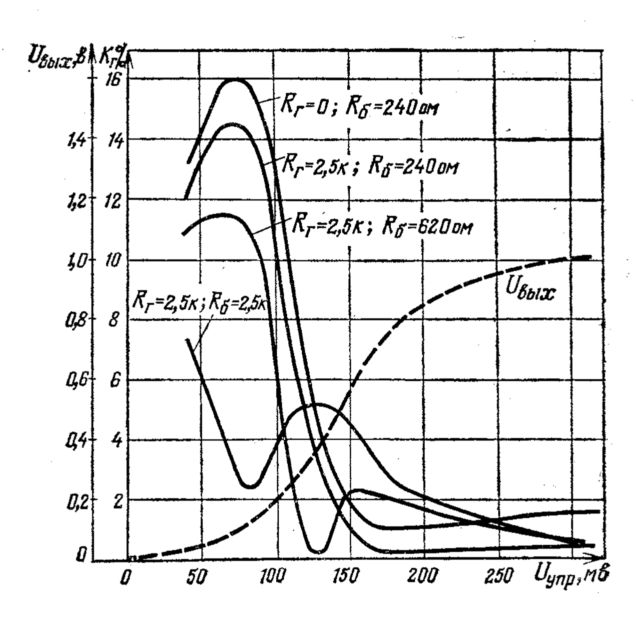
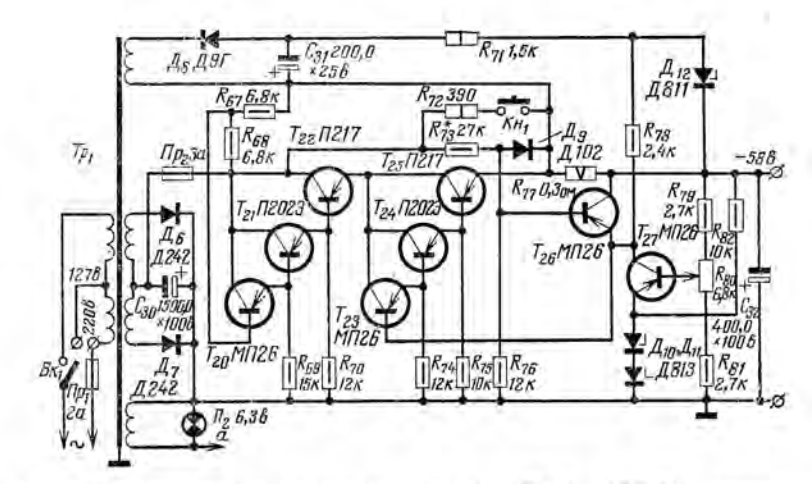


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 2

Рис. 5



ной защиты описан в журнале «Радио», 1968, № 11, стр. 23—25. Кнопка $Кн_1$ служит для возвращения в исходное состояние после срабатывания защиты. Площадь радиаторов для транзисторов T_{22} и T_{25} 400—500 *см²*. Транзисторы T_{21} и T_{24} устанавливают на этих же радиаторах.

Трансформатор $Тр_1$ выполнен на базе сетевого трансформатора от телевизора «Весна-2» («Весна-М»). Первичная обмотка, содержащая 316 витков провода ПЭВ-1 0,86 *мм* и 232 витка провода ПЭВ-1 0,69 *мм*, сохранена, а вторичные — перемотаны. Основная обмотка состоит из 2×135 витков провода ПЭЛ-1 0,82 *мм*, вспомогательная — из 45 и накальная — из 16 витков провода ПЭЛ-1 0,23 *мм*.

Акустическую часть к усилителю можно выполнить из громкоговорителей 4ГД-4, 4ГД-28, имеющихся в продаже.

СИНХРОНИЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КИНОПРОЕКТОРА

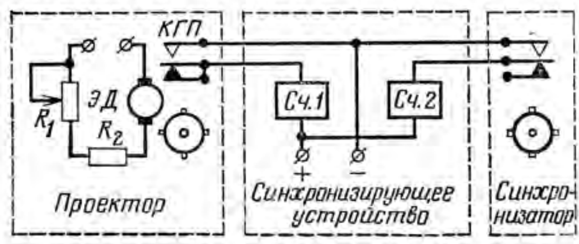
Инж. Р. ТОМАС

Для синхронизации работы кинопроектора и магнитофона применяются самые различные устройства. Наибольшее распространение среди кинолюбителей получили синхронизаторы с обратной связью по скорости. В них скорость электродвигателя кинопроектора непрерывно подстраивается под скорость движения магнитной ленты (см., например, «Радио», 1963, № 10). На этом принципе работает и выпускаемая промышленностью синхронизирующая приставка «СЭЛ-1» к кинопроектору «Луч-2».

К сожалению, ей, как впрочем и другим системам автоматического регулирования по скорости, свойственны существенные недостатки. Дело в том, что автоматическое регулирование в этой приставке возможно лишь при небольших колебаниях скорости электродвигателя кинопроектора, а значит в процессе демонстрации фильма неизбежно накапливается позиционная ошибка во времени, приводящая в конечном результате к нарушению синхронности изображения и звука.

Авторегулируемые системы с обратной связью по положению исключают эти недостатки и обеспечивают жесткую автоматическую синхронизацию изображения и звука независимо от длительности демонстрации фильма. Описанные в литературе (см., например, «Радио», 1967, № 7—8) синхронизаторы, работающие по этому способу, довольно сложны и требуют от кинолюбителей достаточно высокой квалификации, поэтому вниманию читателей предлагается предельно простое устройство синхронизации, которое может быть изготовлено любым кинолюбителем. В нем используется принцип ручной синхронизации по положению.

Устройство предназначено для работы магнитофона и кинопроектора «Луч-2» или любого другого, имеющего специальную контактную группу КГП, замыкающуюся через каждые 4 кадра фильма, протянутых грейферным механизмом, с синхронизирующей приставкой «СЭЛ-1» или любой другой, имеющей контактную группу, замыкающуюся при протягивании магнитной ленты через промежутки, равные времени протяжки 4 кадров фильма в проекторе. В нем использованы два электромеханических счетчика типа МЭС-54 с круговой шкалой на 100 делений.



Переделки в проекторе «Луч-2» сводятся к отключению среднего контакта контактной группы КГП от общей цепи переменного напряжения и соединению его с одним из крайних контактов той же группы.

Принципиальная электрическая схема устройства ручной синхронизации по положению приведена на рисунке.

При движении киноленты в проекторе периодически замыкается контактная группа КГП и одновременно срабатывает счетчик *Сч. 1*, стрелка которого передвигается на одно деление. При движении магнитной ленты в приставке СЭЛ-1 замыкается контактная группа синхронизатора. Одновременно с замыканием этих контактов срабатывает *Сч. 2*, стрелка которого также передвигается на одно деление. В каждый момент времени стрелки счетчиков указывают номера участков протягиваемых лент.

При синхронной работе кинопроектора и магнитофона показания счетчиков одинаковы.

При увеличении скорости вращения электродвигателя кинопроектора показания счетчика *Сч. 1* относительно счетчика *Сч. 2* увеличиваются. В этом случае ручкой переменного резистора R_1 следует уменьшить скорость электродвигателя и таким образом уравновесить показания счетчиков.

При уменьшении скорости электродвигателя кинопроектора показания счетчика *Сч. 1* относительно счетчика *Сч. 2* уменьшаются. На этот раз ручкой переменного резистора R_1 следует увеличить скорость вращения электродвигателя и снова уравновесить показания счетчиков.

РЕЛЕ С ГЕРМЕТИЧНЫМИ КОНТАКТАМИ

Инж. А. ВДОВИКИН

В журнале «Радио» (1970, № 9) был описан принцип работы герметичных магнитоуправляемых контактов и их параметры. При наличии у радиолюбителей герконов они могут самостоятельно изготовить высоконадежные миниатюрные реле.

В простейшем варианте на бумажный каркас, пропитанный клеем БФ-2 или БФ-4, проводом ПЭВ 0,05—0,1 наматывают управляющую обмотку, концы которой припаивают к многожильным выводам. Внутрь каркаса помещают геркон — и реле готово (рис. 1).

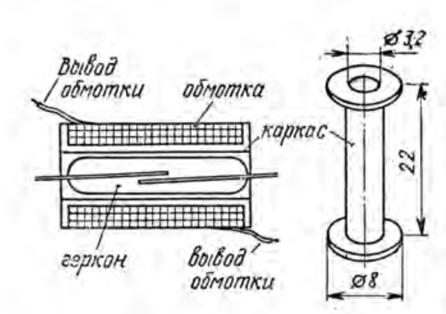


Рис. 1. Реле с одним герконом и каркасной катушкой.

Другой вариант — реле без каркаса. В этом случае намотку производят с помощью разборного приспособления (рис. 2). Перед намоткой трубку и щечки покрывают тонким слоем кремнийорганической жидкости или вазелина, затем обертывают трубку двумя слоями конденсаторной бумаги и начинают укладку провода. Каждый слой пропитывают клеем БФ-4. После просушки при температуре 70—90°C в течение двух-трех часов приспособление разбирают и снимают готовую катушку. Сверху на нее наносят 5—6 слоев тонкой бумаги. После 2—3-го слоя вставляют на клею выводы из луженой проволоки диаметром 0,35—0,5 *мм*. Концы обмотки припаивают к проволочным выводам и все это помещают в трубку из полихлорвинила или в алюминиевый корпус (от конденсаторов МБМ, БМ, БМТ). Остается поместить внутрь катушки геркон и залить торцы клеем или эпоксидной смолой (рис. 3).

Рис. 2. Приспособление для бескаркасной намотки катушки управления.

Рис. 3. Герконовое реле с бескаркасной катушкой.

Число витков управляющей обмотки n определяется ампервитками срабатывания $H_{ср}$ геркона и требуемым рабочим током $I_{раб}$:

$$n = 1000\frac{H_{ср}}{I_{раб}}.$$

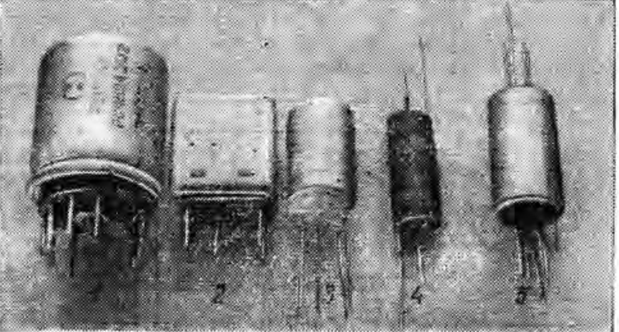
Количество ампервитков можно взять из таблицы 1 (см. вышеуказанную статью). Более точно $H_{ср}$ легко определить с помощью измерительной катушки (см. рис. 4), содержащей 1000 витков провода ПЭВ 0,1. Регулируя резистором R_1 ток, протекающий через катушку $L_{изм}$, в которую помещен испытуемый геркон, отмечают на шкале миллиамперметра значение тока, соответствующего зажиганию лампы $Л_1$.

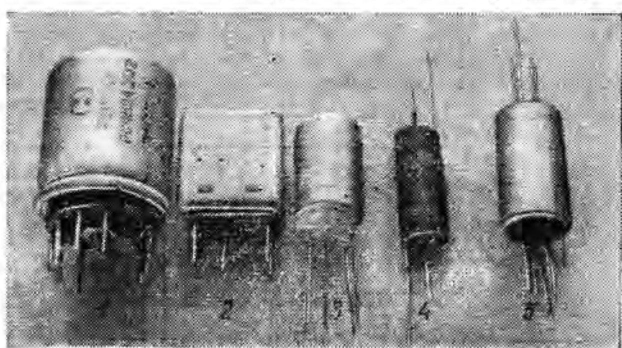
Рис. 4. Схема проверки герконов.

На рис. 5 показан внешний вид самодельных и малогабаритных промышленных реле, а в таблице приведены их сравнительные характеристики.

Параметры	Тип реле				
	РЭС-9 (РС4 524 202)	РЭС-10 (РС4 524 308)	РЭС-15 (РС4 591 001)	с одним герконом типа КЭМ-2А	с 4 герконами типа КЭМ-2А
Число витков	1800	1800	6000	2000	3500
Сопротивление обмотки, *ом*	72	120	2200	80	500
Ток срабатывания, *ма*	80	35	8,5	12	12
Мощность срабатывания, *мвт*	461	147	159	11,5	72

Рис. 5. Внешний вид реле: 1 — РЭС-9; 2 — РЭС-10; 3 — РЭС-15; 4 — реле с одним герконом; 5 — реле с четырьмя герконами.



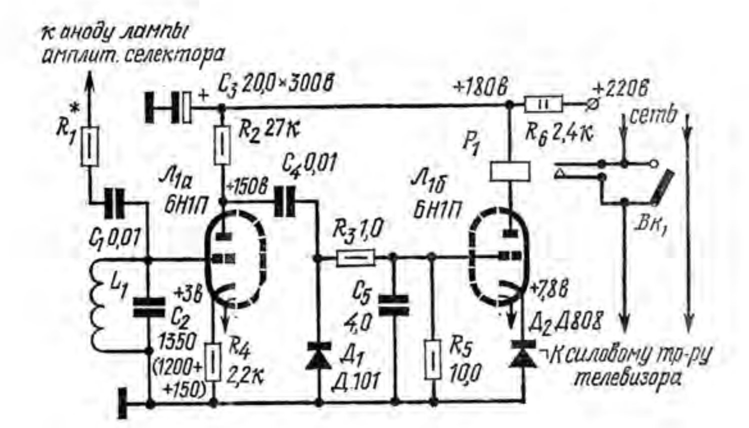


АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА

Инж. А. НИКУЛИН

Описываемое устройство позволяет автоматически выключать телевизор по окончании телепередач, в дополнение к имеющемуся ручному выключению. Это делает эксплуатацию телевизора более удобной и совершенной. Устройство предупреждает также возможные выходы телевизора из строя, так как любая причина, вызвавшая пропадание видеосигнала на время, большее установленного заранее, приводит к выключению телевизора.

Принципиальная схема устройства приведена на рисунке. Оно работает следующим образом. Смесь строчных и кадровых синхроимпульсов с анода лампы амплитудного селектора телевизора через резистор R_1 и конденсатор C_1 подается на сетку триода $Л_{1а}$. В эту же цепь включен контур L_1C_2, настроенный на 15625 *гц*. Этот контур выделяет из смеси синхросигналов строчные, придавая им форму, близкую к синусоидальной. Катушка L_1 намотана в броневом сердечнике типа ОБ-30 из феррита 2000НМ и содержит 510 витков литцендрата ЛЭШО 7×0,07. Зазор между половинами сердечника составляет 0,12 *мм*. Литцендрат может быть заменен проводом ПЭВ 0,19—0,21 *мм*. Выделенный таким образом сигнал строчной частоты усиливается триодом $Л_{1а}$ и с резистора анодной нагрузки R_2 через конденсатор C_4 поступает на полупроводниковый диод $Д_1$. В результате детектирования получаются положительные полуволны напряжения длительностью несколько больше полупериода, положительной полярности, которые подаются на вход интегрирующей цепи R_3C_5. Проинтегрированный сигнал на конденсаторе C_5 имеет значительную постоянную составляющую, которая в положительной полярности приложена к сетке лампы $Л_{1б}$, работающей в каскаде усиления постоянного тока. Максимальная величина этой составляющей равна напряжению стабилизации кремниевого стабилитрона $Д_2$, включенного в цепь катода $Л_{1б}$.



При отсутствии видеосигнала триод $Л_{1б}$ закрыт, и контакты реле $Р_1$ в его анодной цепи разомкнуты, таким образом, телевизор отключен от питающей его сети переменного тока. После включения телевизора ручным выключателем сети $Вк_1$, когда на входе устройства автоматического выключения появится видеосигнал, триод $Л_{1б}$ откроется, и реле $Р_1$ сработает. Его контакты замкнутся и заблокируют выключатель $Вк_1$, который теперь следует разомкнуть. Телевизор при этом останется присоединенным к сети до тех пор, пока не пропадет видеосигнал на входе системы автоматического выключения. Тогда телевизор автоматически выключится.

В устройстве может быть применено реле любого типа с нормально разомкнутыми контактами и током срабатывания 5—15 *ма*. Контакты реле должны без нагрева выдерживать ток до 2 *а*. Электрическая прочность изоляции контактной группы относительно корпуса реле должна составлять не менее 500 *в* переменного тока частоты 50 *гц*.

Конденсатор C_5 интегрирующей цепи применен типа МБГО—4 *мкф* на рабочее напряжение 160 *в*. При выбранной емкости C_5 якорь реле $Р_1$ останется притянутым в течение 20 *сек* с момента исчезновения видеосигнала. Изменить это время как в большую, так и в меньшую сторону можно, подбирая сопротивление резистора R_5.

Налаживание устройства начинают с проверки правильности монтажа и режимов работы лампы, которые должны отличаться не более, чем на ±20% от указанных на принципиальной схеме. Далее подбирают сопротивление резистора R_1 так, чтобы при наиболее неблагоприятных условиях работы телевизора (пониженное питающее напряжение, плохая антенна, старые лампы и т. п.) смещение на сетке триода $Л_{1б}$ относительно катода равнялось нулю. Сопротивление резистора R_1 может быть от сотен *ком* до единиц *Мом* в зависимости от напряжения видеосигнала на входе устройства автоматического выключения и добротности контура L_1C_2. Необходимый анодный ток триода $Л_{1б}$ устанавливают, подбирая сопротивление резистора R_6.

Присоединять вход устройства можно не только к аноду лампы амплитудного селектора, но и к аноду лампы видеоусилителя. Это становится необходимым, если устройство устанавливают в телевизоры, где строчные и кадровые синхроимпульсы разделяются в анодной цепи лампы амплитудного селектора.

Устройство, которое предназначается для телевизоров, где включаются и выключаются оба полюса питающей сети, должно иметь реле с двумя парами нормально разомкнутых контактов, которые подключают параллельно обоим полюсам ручного выключателя телевизора.

Мощный управляемый выпрямитель на тиристорах

Инж. И. СЕРЯКОВ,
инж. Ю. РУЧКИН

Управляемый выпрямитель на тиристорах — элементах, обладающих большим коэффициентом усиления по мощности, позволяет получать большие токи в нагрузке при незначительной мощности, затрачиваемой в цепи управления тиристора.

На первых двух рисунках изображены варианты выпрямителей на тиристорах, которые обеспечивают максимальный ток в нагрузке до 6 *а* с пределом регулировки напряжения от 0 до 15 *в* (рис. 1) и от 0,5 до 15 *в* (рис. 2).

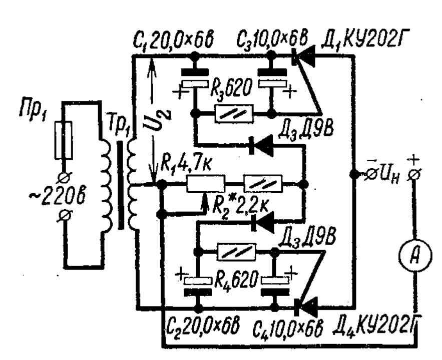


Рис. 1

На рис. 3 представлена диаграмма напряжений, помогающая понять принцип работы выпрямителя собранного по схеме рис. 1. В течение одного полупериода к аноду тиристора приложено положительное относительно катода напряжение. Пока на управляющий электрод не подан положительный сигнал определенной амплитуды со схемы запуска, тиристор не пропускает ток в прямом направлении. Через некоторый произвольный угол задержки α между напряжениями на управляющем электроде и катоде прикладывается положительный запускающий сигнал, вызывающий протекание тока через тиристор и соответственно через нагрузку. При перемене полярности напряжения на аноде тиристора последний закрывается независимо от величины управляющего напряжения, при этом аналогично рассмотренному ранее начинает работать другое плечо схемы. Регулируя угол задержки включения α по отношению к приложенному напряжению, можно изменять соотношение фаз начала протекания тока и приложенного напряжения и регулировать величину среднего значения выпрямленного тока (напряжения) нагрузки от максимума ($\alpha=0$) до нуля ($\alpha=\pi$).

Угол задержки включения тиристоров $Д_1$ и $Д_4$ изменяется потенциометром R_1. Диоды $Д_3$ защищают цепи управления (запуска) от отрицательного напряжения в то время, когда напряжение на анодах тиристоров отрицательное. Для получения широких пределов регулировки α $(0 - \pi)$ применены RC-цепи.

В выпрямителе (рис. 2) тиристор и схема запуска работают как в положительный, так и в отрицательный полупериоды; время разряда конденсаторов сокращается, что приводит к уменьшению диапазона изменения угла α и, соответственно, к уменьшению пределов регулирования напряжения на нагрузке. Для устранения этого явления включен диод $Д_3$.

Тиристоры для выпрямителя (рис. 1) желательно выбирать с близким значением сопротивления участка управляющий электрод — катод. Если не удается подобрать одинаковые тиристоры, то схему можно симметрировать с помощью дополнительного сопротивления. Для этого включают эквивалент нагрузки и изменением величины сопротивления потенциометра R_1 устанавливают максимальный ток. Поочередно отключая цепи управления тиристоров, измеряют ток каждого плеча выпрямителя. Переменное сопротивление величиной 10 *ком* подключается параллельно управляющему электроду и катоду того тиристора, через который течет больший ток. Изменяя величину этого сопротивления, добиваются одинаковых показаний тока.

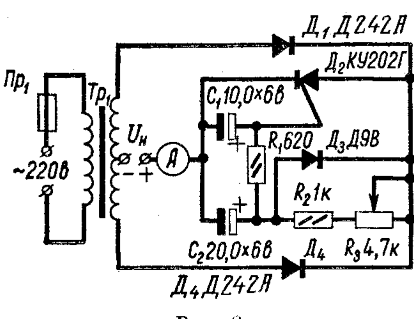


Рис. 2

Учитывая разброс параметров тиристоров, необходимо скорректировать сопротивления резисторов R_1 и R_2. Вначале R_1 берется несколько больше рассчитанного, а R_2 определяется как остаточное сопротивление потенциометра R_1, при условии, что его изменение не приводит к увеличению тока нагрузки. Максимальная величина R_1 ограничивается сопротивлением, при котором ток нагрузки равен нулю.

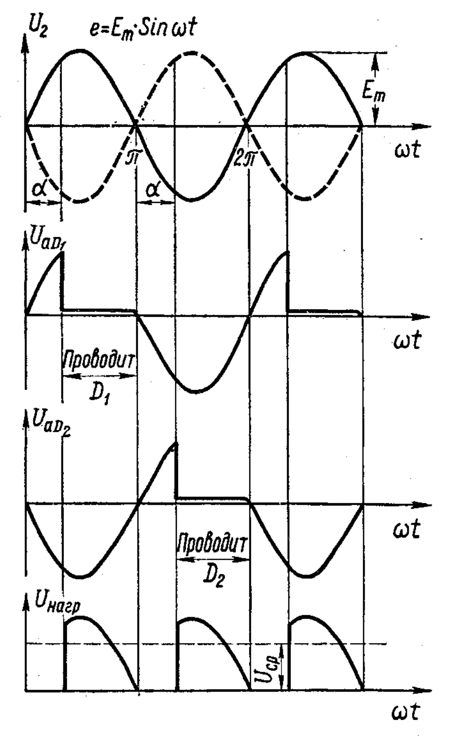


Рис. 3

Вариант	Число витков	Диаметр провода, *мм*
Рис. 1	2×60	1,35
Рис. 2	2×64	1,35

Конструктивно тиристоры необходимо размещать на радиаторах с площадью 50 *см*² (рис. 1), 250 *см*² (рис. 2). Во всех вариантах использован трансформатор, собранный на обычном сердечнике УШ 35×55. Для намотки взят провод марки ПЭВ. Первичная обмотка содержит 550 витков, диаметр провода 0,55 *мм*. Данные вторичных обмоток помещены в таблице.

Транзисторные УПЧ

Инж. М. ЕРОФЕЕВ

Неотъемлемой частью супергетеродинного приемника является усилитель промежуточной частоты (УПЧ), определяющий такие важные параметры приемника, как чувствительность, избирательность по соседнему каналу, полосу пропускания. Существует большое количество вариантов схем транзисторных УПЧ, однако не каждая из них может быть удовлетворительно налажена радиолюбителями из-за отсутствия опыта и необходимой измерительной аппаратуры.

Принципиальная схема

Наиболее простой УПЧ, схема которого изображена на рис. 1, содержит два каскада усиления на высокочастотных транзисторах T_2 и T_3, включенных по схеме с общим эмиттером. Каждый каскад имеет цепь частотно зависимой отрицательной обратной связи, осуществляемой с помощью последовательных контуров L_1C_4 и L_4C_8, включенных параллельно резисторам R_6 и R_{10}. Эти контуры настраивают на стандартную промежуточную частоту $f_0 = 465$ *кгц*. Известно, что последовательный *LC* контур на частоте собственного резонанса имеет минимальное сопротивление, определяемое в основном, потерями в катушке индуктивности. Поэтому на резонансной и близким к ней частотам эмиттерный резистор, например R_6, зашунтирован малым сопротивлением контура L_1C_4, отрицательная обратная связь отсутствует и усиление каскада на транзисторе T_2 максимально.

Частотная характеристика такого усилителя имеет вид обычной резонансной кривой *LC* контура. Полоса пропускания усилителя (на уровне 0,707) порядка 12—18 *кгц* в зависимости от качества контуров L_1C_4, L_4C_8 и величин емкостей конденсаторов C_4, C_8. Уменьшение последних (при соответствующем увеличении индуктивностей L_1, L_4, чтобы сохранить заданное значение f_0) ведет к сужению полосы пропускания, однако при этом уменьшается усиление каскадов. Практически получить полосу менее 12—14 *кгц* трудно. Значительно повысить избирательность и сузить полосу пропускания можно включением параллельного контура L_3C_6 между каскадами усиления. Катушка связи L_2 имеет примерно в 10 раз меньше витков, чем L_3. Это позволяет в значительной степени устранить влияние низкого входного сопротивления каскада на транзисторе T_3 и получить достаточно хорошую добротность контура L_3C_6.

Полоса пропускания УПЧ с включенным контуром L_3C_6 может быть получена достаточно узкой (до 5—6 *кгц*), а избирательность усилителя, то есть ослабление сигнала при расстройке на 10 *кгц* от резонансной частоты, около 20 *дб*.

Благодаря глубокой отрицательной обратной связи, усилитель обладает хорошей температурной стабильностью.

УПЧ имеет автоматическую регулировку усиления (АРУ) с задержкой. Постоянная составляющая низкочастотного сигнала через резистор R_{11} подается на базу низкочастотного транзистора T_1. Когда уровень сигнала промежуточной частоты достигнет некоторого порога, определяемого нелинейностью входной характеристики транзистора T_1, последний начнет отпираться, его сопротивление коллектор — эмиттер уменьшается, шунтируя базовую цепь первого усилительного каскада. Вследствие этого коллекторный ток T_2 и его усиление снижаются. Резистор R_{11} и конденсатор C_2 образуют фильтр АРУ.

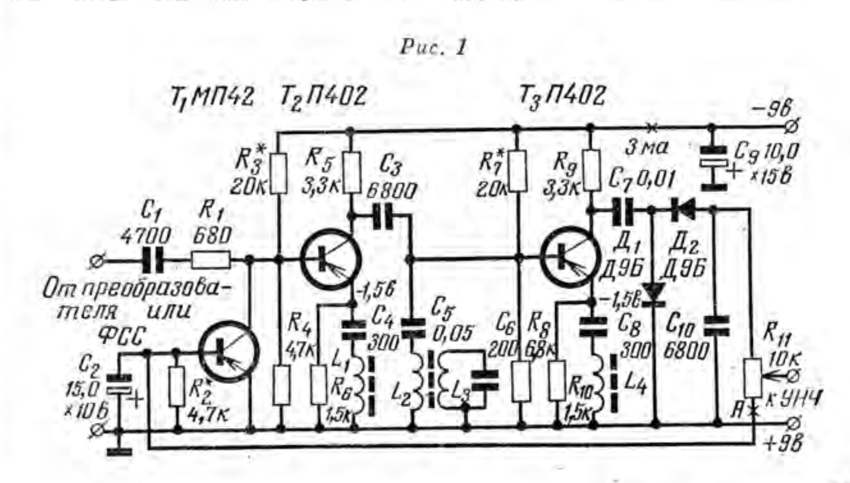
Амплитудная характеристика УПЧ с данной АРУ изображена на рис. 3 (кривая 1). Как видно из рисунка при изменении входного сигнала в 100 раз, выходной сигнал изменяется в 2 раза. Усилитель при напряжении питания 8 *в* потребляет ток не более 3 *ма*.

На рис. 2 изображен другой вариант УПЧ, содержащего три усилительных каскада на высокочастотных транзисторах T_2— T_4. Система АРУ такая, как и в первом усилителе, только для создания большей задержки в ее управляющую цепь включен диод $Д_1$.

В данном УПЧ с целью его упрощения можно исключить цепи L_1, C_6L_2, C_7L_4, C_{10} и L_5C_{11}, а конденсатор C_4 заменить последовательным *LC* контуром. В этом случае при слабых сигналах (система АРУ не действует) может быть получена полоса пропускания на уровне 0,707, равная 12—15 *кгц*. При сильных сигналах она расширяется до 18—22 *кгц*. На рис. 3 представлена амплитудная характеристика УПЧ при различных значениях резистора фильтра АРУ R_5. Кривая 2 снята при R_5, равном 8,2 *ком*, а кривая 3 при R_5 — 5,6 *ком*. Уменьшение величины сопротивления фильтра снижает выходной уровень, но в то же время увеличивает диапазон АРУ.

Некоторым недостатком выбранного принципа регулировки усиления является температурная зависимость управляемого делителя. Для его устранения можно уменьшить величину резистора R_2 (лучше заменить его терморезистором с отрицательным температурным коэффициентом) и подобрать транзистор T_1 с минимальным обратным током коллектора. Увеличение сопротивления резистора R_1 приводит к улучшению работы АРУ при больших сигналах и уменьшению нелинейных искажений. В простейшем случае, если сигнал подается на вход УПЧ от преобразователя, в коллекторную цепь которого включен широкополосный контур, цепь R_1C_1 можно заменить одним конденсатором емкостью 50—200 *пф*.

Рис. 1



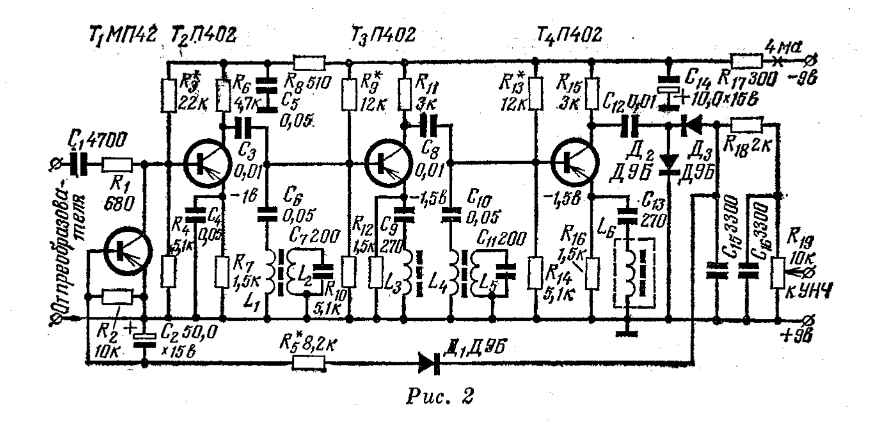


Рис. 2

вительный предел измерения (зажим «—» к R_{11}), который будет служить индикатором резонанса при настройке. К выходу последнего каскада УПЧ эталонного приемника через конденсатор небольшой емкости 10—50 *пф* припаяйте провод длиной 1—2 *м*, корпус соедините с плюсовым проводом настраиваемого блока. Ко входу усилителя присоедините провод длиной 10—20 *см*, играющий роль приемной антенны.

Настроив приемник на хорошо слышимую радиостанцию, сближая или удаляя антенны, добейтесь, чтобы индикатор показывал величину тока не более чем 50—100 *мка*. При этом необходимо отключить один из выводов катушки L_2, контур L_1C_4 зашунтировать конденсатором емкостью 0,01—0,1 *мкф*. Меняя положения сердечника катушки L_4, добейтесь максимального показания прибора, при этом контур L_4C_8 будет настроен в резонанс на частоте 465 *кгц*. Зафиксировав положение сердечника и восстановив эмиттерную цепь транзистора T_2, переходят к настройке контура L_1C_4 (аналогично настройке контура L_4C_8). В последнюю очередь настраивают параллельный контур L_3C_6 (катушка L_2 должна быть включена).

При настройке полезно иметь проверенный усилитель низкой частоты. Вход последнего подключают к вы-

Детали и конструкция

В описываемых усилителях вместо указанных на схеме высокочастотных транзисторов могут быть применены другие типы, например, П401 — П403, П421 — П423, ГТ308, ГТ309 и т. п. Усиление, получаемое в УПЧ, будет тем больше, чем выше граничная частота транзисторов и их $B_{ст}$. В качестве транзистора T_1 можно взять любой низкочастотный транзистор, например, МП39 — МП42 с $B_{ст}$ не менее 20 и возможно меньшим начальным током коллектора $I_{ко}$.

В экспериментальных образцах УПЧ были использованы катушки индуктивности, намотанные на стандартных 4-х секционных каркасах от ламповых приемников, диаметр катушки 10 *мм*, длина 21 *мм*. Они имели ферритовые сердечники диаметром 2,8 *мм*, длиной 10 *мм*. Катушки L_1, L_3, L_4 (рис. 1), L_2, L_3, L_5, L_6 (рис. 2) имели 250 витков провода ПЭЛШО 0,12, равномерно распределенных по всем секциям. Катушки L_2 (рис. 1) и L_1, L_4 (рис. 2) наматывались поверх контурных катушек и имели 30 витков того же провода.

Хорошие результаты были получены при использовании катушек индуктивности, намотанных на бумажные подвижные кольца с ферритовыми сердечниками типа 400НН или 600НН диаметром 8 *мм* и длиной 15—20 *мм* проводом ПЭЛШО-0,12. Соответственно число витков будет 140—160 и 20. Данные катушек уточняются при настройке.

Следует подчеркнуть, что все катушки и контурные конденсаторы в усилителе должны быть однотипными.

В качестве диодов можно использовать любые другие из серии Д9. Постоянные резисторы типов УЛМ, МЛТ с допусками ±10%.

УПЧ могут быть собраны на плате из гетинакса, текстолита или любого другого изоляционного материала. Монтаж обычный. Детали надо располагать так, чтобы соединения между ними были наикратчайшими. Вход и выход усилителя должны быть достаточно разнесены. Расстояние между катушками во избежание взаимного влияния должно быть не менее 30—40 *мм*. В случае отсутствия опыта в сборке ВЧ устройств плату усилителя следует брать размерами не менее 40×80 *мм*.

Во избежание возбуждения усилителя (рис. 2) необходимо экранировать катушку индуктивности L_6. Размер цилиндрического экрана должен быть в 1,5—2 раза больше диаметра катушки. Размер платы 40×110 *мм*.

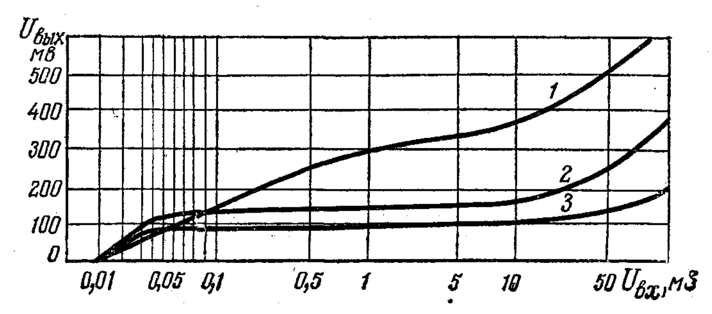


Рис. 3

Налаживание и настройка

Для наладки описанных УПЧ достаточно иметь авометр и любой промышленный ламповый или транзисторный радиоприемник, имеющий промежуточную частоту 465 *кгц*. После сборки усилителя, например, по схеме на рис. 1, к нему необходимо подключить питание и, измеряя напряжения на эмиттерах T_2 и T_3 авометром, подбором резисторов R_3 и R_7 установить указанные на схеме величины напряжений (относительно корпуса). После этого можно приступить к настройке усилителя.

Вначале необходимо выключить АРУ, для чего надо отпаять коллекторный вывод транзистора T_1. В разрыв провода в точке «*А*» включите авометр, поставив его на самый чувст-

ходу УПЧ и прослушивают качество звучания. Передача должна идти без заметных искажений. С помощью УНЧ можно проверить работу АРУ усилителя. Для этого надо снова подключить коллектор T_1 и поднести близко друг к другу провода — антенны. Сигнал на входе УПЧ при этом резко увеличится, однако искажения звучания передачи не должно быть. При замыкании выводов базы и эмиттера T_1 (то есть выключении АРУ) должны быть заметные на слух искажения звука. Корректировать работу системы АРУ можно резистором R_2.

Налаживание и настройка УПЧ, изображенного на рис. 2 производится так же, как и усилителя, собранного по схеме на рис. 1.

Транзисторный УКВ блок

Читатели, желающие повторить предложенную конструкцию, должны учесть, что выбор низкой промежуточной частоты отрицательно сказывается на избирательности по зеркальному каналу. С этим недостатком можно смириться только при приеме в радиовещательном УКВ диапазоне, в котором помехи по зеркальному каналу практически отсутствуют.

Инж. Р. ТЕРЕНТЬЕВ

В настоящее время популярность УКВ вещания непрерывно растет. С каждым годом все большее число радиослушателей убеждаются в высоком качестве передач в этом диапазоне. Однако преобладающее большинство УКВ приемников до сих пор выполняется на лампах, а потому им свойственны такие значительные недостатки, как длительный прогрев после включения, уход частоты гетеродина, малая экономичность и др.

В предлагаемом вниманию читателей УКВ блоке применена промежуточная частота около 100 *кгц*. Сигнал такой частоты легко усиливается транзисторным усилителем с резистивной нагрузкой, благодаря чему достигается большой коэффициент усиления, отпадает необходимость в громоздких контурах ПЧ, уменьшается опасность самовозбуждения усилителя.

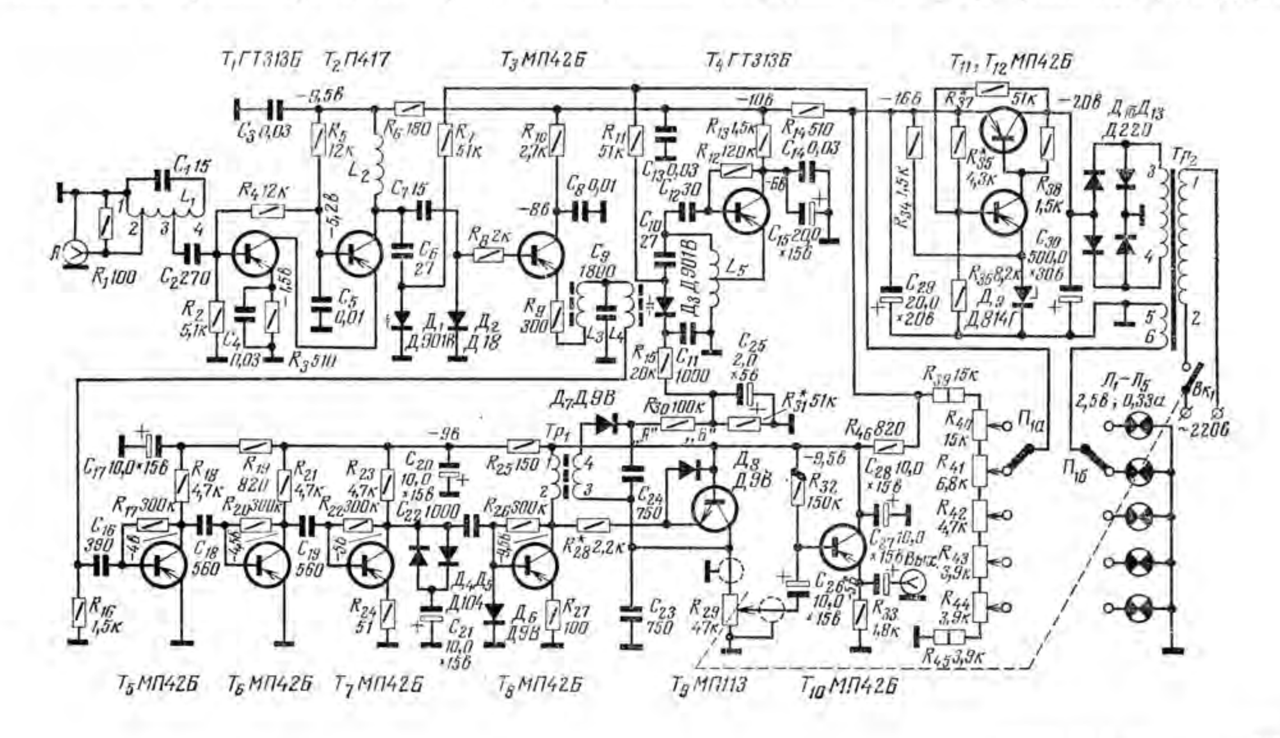
Настройка на принимаемую станцию производится с помощью варикапов, гетеродин имеет автоматическую подстройку частоты. Напряжение на варикапах можно менять скачками, что позволило перейти на фиксированную настройку, исключив применение конденсатора переменной емкости и верньерного устройства.

Принципиальная схема

Высокочастотный сигнал, поступающий из антенны на вход приемника (см. схему), усиливается одним каскадом усилителя ВЧ, собранным по каскодной схеме на транзисторах T_1 и T_2. Входной контур L_1C_1 не перестраивается по диапазону и имеет широкую полосу пропускания. Контур L_2C_6 в коллекторной цепи транзистора T_2 перестраивается варикапом $Д_1$, емкость которого меняется в зависимости от величины напряжения, поступающего на него с переключателя $П_1$ через резистор R_7. Гетеродин выполнен на транзисторе T_4 по схеме индуктивной трехточки и перестраивается по диапазону варикапом $Д_3$. Катушка контура гетеродина L_5 имеет индуктивную связь с катушкой L_2 контура усилителя ВЧ, в результате чего на этот контур кроме напряжения сигнала поступает и напряжение гетеродина. Далее суммарное напряжение сигнала и гетеродина подается на смеситель, выполненный на диоде $Д_2$. Здесь выделяется сигнал разностной промежуточной частоты, который через эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе T_3, поступает на фильтр нижних частот $L_3C_9L_4$, выполняющий функции фильтра промежуточной частоты. Эмиттерный повторитель служит для согласования большого выходного сопротивления смесителя $Д_2$ и малого входного сопротивления фильтра. Фильтр пропускает частоты от 0 до 250 *кгц*. Если разница между частотами сигнала и гетеродина лежит в этих пределах, то на вход транзистора T_5 поступает сигнал промежуточной частоты.

Усилитель ПЧ четырехкаскадный, он собран на транзисторах T_5—T_8. Перед последним каскадом усилителя ПЧ включен двусторонний диодный ограничитель $Д_4$, $Д_5$. После ограничения колебания промежуточной частоты прямоугольной формы усиливаются транзистором T_8 и поступают на частотный детектор, работающий по принципу емкостного счетчика.

В процессе частотного детектирования участвуют следующие элементы: первичная обмотка дифференцирующего трансформатора $Тр_1$, резистор R_{28}, транзистор T_9, диод $Д_8$ и



цепочка $C_{23}R_{29}$. В первичной обмотке трансформатора Tp_1 прямоугольные колебания дифференцируются, то есть превращаются в последовательность коротких импульсов положительной и отрицательной полярности длительностью около 2 *мксек*. Импульсы положительной полярности через резистор R_{28} проходят на диод $Д_8$ и в дальнейшем не используются. Импульсы отрицательной полярности через резистор R_{28} поступают на эмиттер транзистора T_9 и вызывают появление импульсов коллекторного тока, заряжающего конденсатор C_{23}. Чем выше промежуточная частота, тем чаще идут импульсы и тем больше напряжение на конденсаторе C_{23} и наоборот; иными словами, напряжение на конденсаторе C_{23} будет промодулировано напряжением звуковой частоты. Разряжается конденсатор C_{23} через резистор R_{29}, который одновременно является регулятором громкости.

С регулятора громкости напряжение звуковой частоты через эмиттерный повторитель на транзисторе T_{10} поступает на выход УКВ блока и далее может быть подано на вход любого высококачественного усилителя НЧ.

В описываемом радиоприемнике имеется автоподстройка частоты гетеродина. Сделано это не только с целью предотвращения произвольного ухода частоты гетеродина и расстройки приемника. Дело в том, что при столь низкой промежуточной частоте, какая используется в этом приемнике, каждая станция будет приниматься дважды, когда частота гетеродина выше частоты сигнала и когда она ниже ее, то есть по основному и зеркальному каналам. Введение автоподстройки позволяет исключить прием по зеркальному каналу. Для хорошей работы системы автоподстройки при номинальном значении промежуточной частоты (равно как и при отсутствии сигнала) удобно иметь нулевое напряжение на выходе частотного детектора. Этого удается добиться компенсацией напряжения отрицательной полярности на конденсаторе C_{23} напряжением положительной полярности, поступающим с диода $Д_7$ на конденсатор C_{24}. Таким образом, суммарное напряжение на конденсаторах C_{23}, C_{24} (точка «*А*» на схеме) при номинальном значении промежуточной частоты будет равно нулю. Через фильтр R_{30}, R_{31} C_{25} напряжение автоподстройки подается на варикап $Д_3$, являющийся элементом настройки контура гетеродина.

Приемник может быть настроен на одну из пяти радиостанций с помощью переключателя $П_1$, переключающего потенциометры R_{40}—R_{44}. Напряжение, снимаемое с потенциометров, подается на варикапы $Д_1$, $Д_3$ через резисторы R_7, R_{11}.

Выпрямитель выполнен по двухполупериодной схеме на диодах $Д_{10}$—$Д_{13}$, а стабилизатор напряжения питания на транзисторах T_{11}, T_{12} и стабилитроне $Д_9$, никаких схемных особенностей он не имеет.

Конструкция УКВ блока

Все детали УКВ блока смонтированы на одной печатной плате (см. 3-ю страницу вкладки), размещенной в дюралюминиевом корпусе размером 250×160×70 *мм*. На переднюю панель выведены ручки регулятора громкости с выключателем сети и переключателя программ. Над ними укреплена планка из органического стекла, подсвечиваемая индикаторными лампами. На заднюю стенку выведены разъемы для включения антенны и внешнего усилителя НЧ, а также ручки потенциометров R_{40}—R_{44}. Силовой трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш16, толщина набора 29 *мм*. Обмотка *1—2* содержит 1700 витков провода ПЭЛ 0,1, обмотка *3—4*—130 витков провода ПЭЛ 0,21 и 5—6—20 витков провода ПЭЛ 0,35.

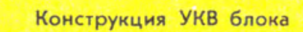
Намоточные данные высокочастотных катушек и дифференцирующего трансформатора приведены в таблице.

Настройка УКВ блока

Настройку блока следует начинать с усилителя ВЧ и лучше всего с помощью генератора качающейся частоты. Сигнал с генератора следует подать на вход блока УКВ, а с конденсатора C_6— на вход осциллографа. На экране осциллографа при этом должна появиться резонансная кривая (частотная характеристика усилителя ВЧ). При изменении напряжения, подаваемого на варикап $Д_1$ через резистор R_7, в пределах от 1,5—12 *в*, резонансная кривая должна переместиться по диапазону от 65 до 73 *Мгц*. Середину диапазона устанавливают, изменяя индуктивность катушки L_2 (сжимая или раздвигая ее витки). Если перекрытие по диапазону недостаточно, следует увеличить емкость конденсатора C_6, а если велико — уменьшить ее. Во время настройки усилителя ВЧ питание с гетеродина (транзистор T_4) должно быть снято, для чего достаточно отпаять резистор R_{13} от источника питания. При восстановлении цепи питания гетеродина на резонансной кривой усилителя ВЧ появится метка частоты гетеродина и ординаты ее уменьшатся. Контур гетеродина настраивают аналогично контуру усилителя ВЧ, но при этом должны быть отключены цепи автоподстройки. Удобнее всего это сделать, заземлив точку «*Б*» (см. принципиальную схему УКВ блока). В правильно настроенном УКВ блоке метка гетеродина должна перемещаться по диапазону на экране осциллографа совместно с резонансной кривой усилителя ВЧ, причем метка гетеродина должна постоянно находиться в середине резонансной кривой.

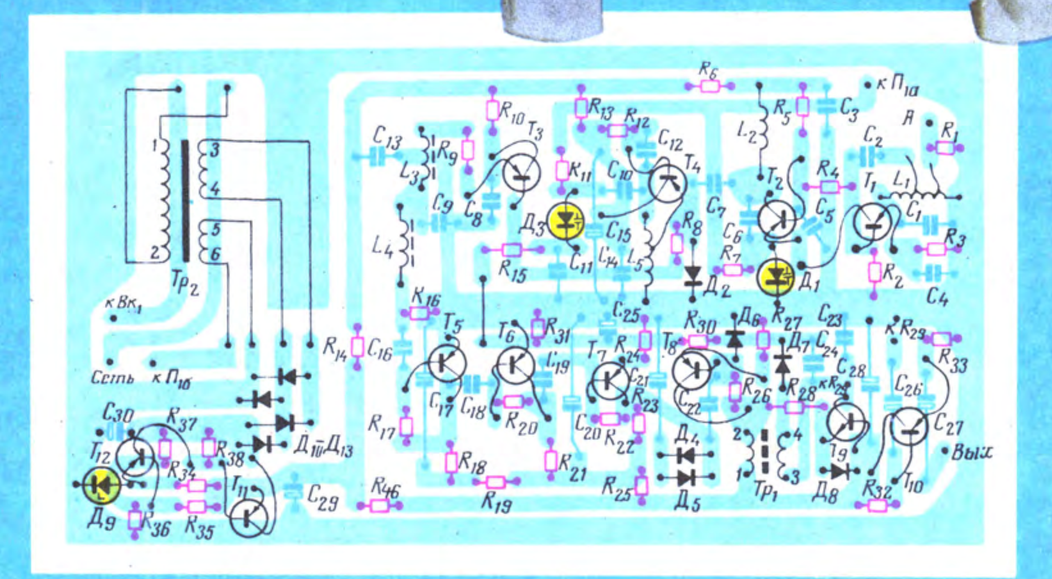
Для проверки работы частотного детектора на вход усилителя ПЧ подают сигнал частотой 100—250 *кгц* (1—10 *мв*) и катодным вольтметром замеряют напряжение на конденсаторе C_{23}. Это напряжение должно быть отрицательным и изменяться пропорционально изменению частоты на входе УКВ блока. Сопротивление резистора R_{28} подбирают таким, чтобы при частоте сигнала 250 *кгц* напряжение на конденсаторе C_{23} не превышало 6 *в*. Затем проверяют напряжение в точке «*А*» (см. схему). При частоте сигнала порядка 120—140 *кгц* оно должно быть равно нулю, при более высокой частоте — отрицательной полярности, а при более низкой — положительной. После этого можно включить автоподстройку частоты гетеродина. Если автоподстройка будет мешать перестройке приемника со станции на станцию, нужно подобрать сопротивление резистора R_{31} так, чтобы уменьшить действие автоподстройки. Номиналы резисторов R_{39}—R_{45} указаны для станций города Москвы. В разных экземплярах УКВ блока они могут отличаться даже для одних и тех же станций.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник и тип намотки	Шаг намотки, *мм*
L_1	1+5+2	ПЭЛ 0,6	бескаркасная Ø=6 *мм*	1,0
L_2	7	ПЭЛ 0,6	бескаркасная Ø=6 *мм*	1,0
L_3, L_4	50	ПЭЛШО 0,25	600НН Ø=10 *мм* *l*=6 *мм*	—
L_5	5+3	ПЭЛ 0,6	бескаркасная Ø=6 *мм*	1,0
Tp_1	45+45	ПЭЛШО 0,25	600НН Ø=10 *мм* *l*=6 *мм*	—



Конструкция УКВ блока

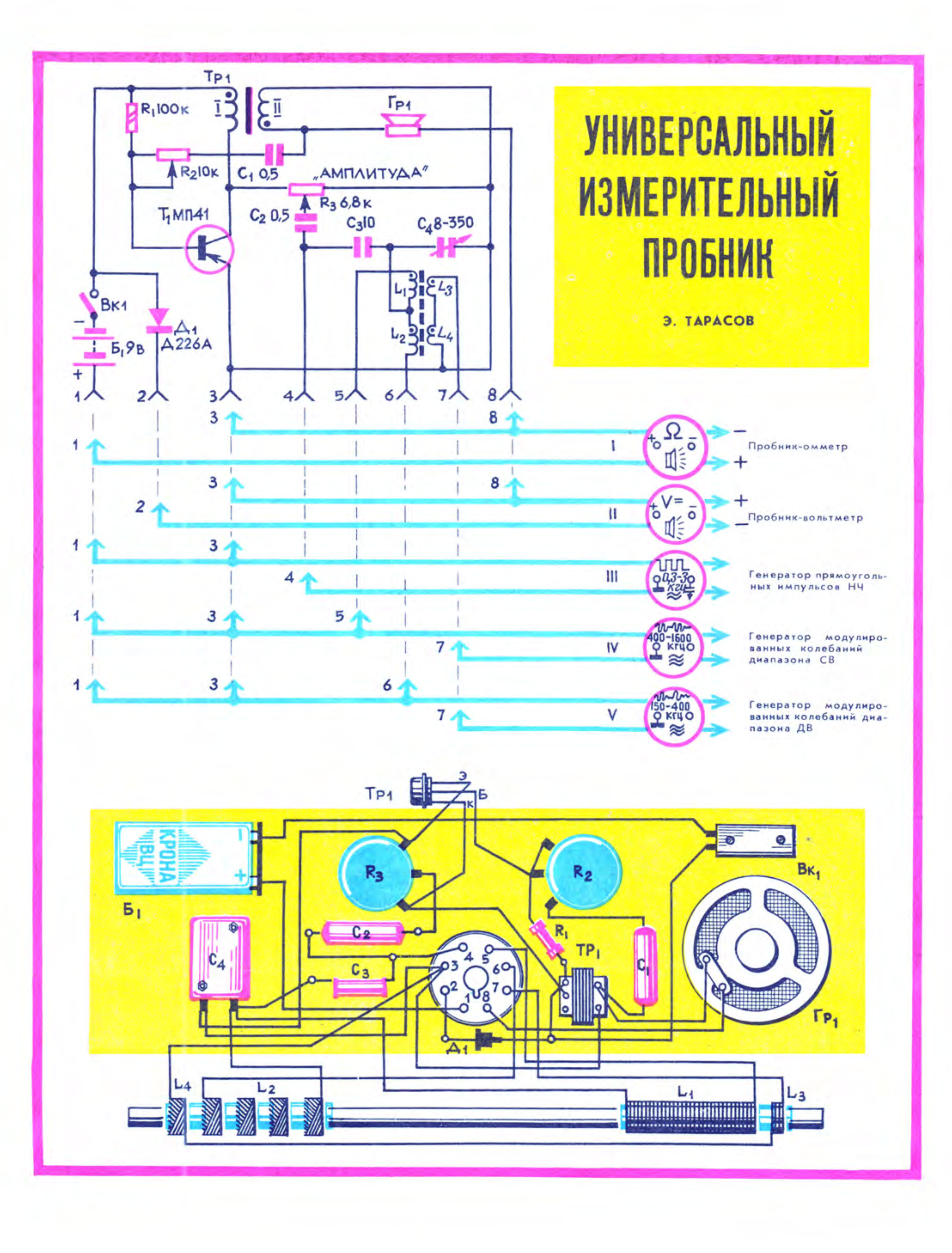
ТРАНЗИСТОРНЫЙ УКВ БЛОК



Монтажная плата УКВ блока

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРОБНИК

Э. ТАРАСОВ



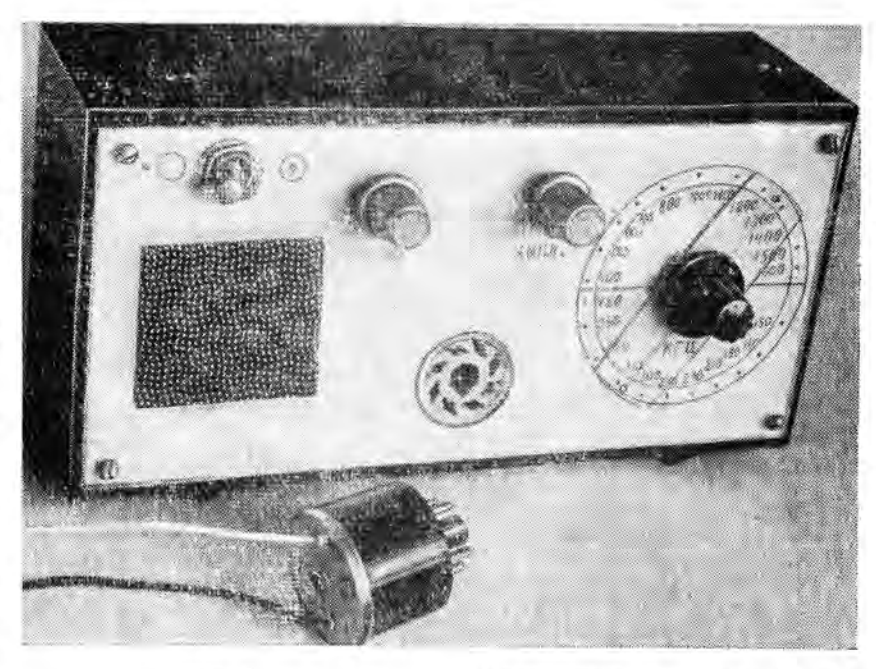
Основой описываемого прибора служит генератор прямоугольных импульсов низкой частоты. Поскольку сигнал такого генератора содержит множество гармоник — колебаний, частоты которых кратны основной частоте генератора, то, следовательно, его можно использовать для проверки и налаживания усилителей НЧ и приемников. А так как частота следования импульсов зависит от напряжения, питающего генератор, этим прибором можно измерять сопротивления и напряжения с точностью, вполне достаточной для начинающего радиолюбителя. Удобно и то, что индикация звуковая.

Принципиальная схема прибора показана на вкладке, а его внешний вид — на фотографии (рис. 1). Прибор можно использовать: как пробник-омметр для грубой оценки сопротивлений деталей и цепей примерно до 3 *ком*; как пробник-вольтметр для определения полярности и работоспособности элементов и батарей напряжением до 12 *в*; как источник сигналов НЧ и ВЧ для проверки различной радиоаппаратуры и настройки высокочастотных цепей приемников. Коммутация прибора на различные режимы его работы осуществляется сменными фишками I—V с измерительными щупами. Так, например, чтобы использовать его как омметр, вставляют фишку I, а в качестве источника низкочастотного сигнала — фишку III.

Блокинг-генератор на транзисторе T_1, являющийся основой прибора, генерирует прямоугольные импульсы (на рис. 2 — график *а*). Резистор R_1 создает необходимое напряжение смещения на базе транзистора. Частоту импульсов, генерируемых блокинг-генератором, можно плавно изменять переменным резистором R_2 примерно от 300 *гц* до 3 *кгц*. При измерении сопротивлений и напряжений (гнезда *3* и *8* замкнуты) вторичная обмотка трансформатора $Тр_1$ нагружена на громкоговоритель, что обеспечивает звуковую индикацию.

Когда прибор используется как генератор НЧ (замкнуты гнезда *1* и *3*), то уровень его выходного сигнала регулируют переменным резистором R_3. На измерительный щуп сигнал подается через разделительный конденсатор C_2 и гнездо *4*.

Одновременно сигнал блокинг-генератора через конденсатор связи C_3 подается на колебательный контур, состоящий из катушки L_1 (когда вставлена фишка IV) или L_2 (когда вставлена фишка V) и конденсатора C_4. При этом в контуре в результате ударного возбуждения возникают «пачки» затухающих колебаний высокой частоты (рис. 2, *б*), чередующихся с частотой следования импульсов блокинг-генератора. Частота колебаний ВЧ, возникающих в контуре, определяется индуктивностью входящей в него катушки (L_1 или L_2) и емкостью конденсатора C_4. Изменяя резистором R_3 амплитуду прямоугольных импульсов, подаваемых на контур, можно изменять и амплитуду высокочастотного напряжения на нем. Через катушки L_3, L_4 и гнездо *7* высокочастотный сигнал подается к измерительным щупам прибора. Катушка L_1 рассчитана на частоту колебаний диапазона средних волн, L_2 — на частоту диапазона длинных волн.


Рис. 1

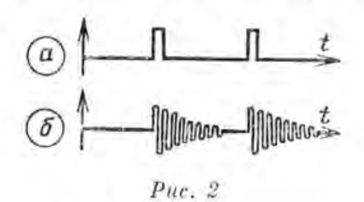


Рис. 2

При работе прибора в качестве омметра, источника сигналов НЧ или генератора модулированных колебаний ВЧ он питается от внутренней батареи $Б_1$, а при работе вольтметром — от измеряемого источника тока через диод $Д_1$. Диод не только защищает транзистор от неправильного подключения к источнику питания, но и позволяет определить полярность испытуемой батареи.

Конструкция и детали. Прибор смонтирован в пластмассовом корпусе от трансляционного громкоговорителя. В качестве выходных гнезд прибора использована восьмиштырьковая ламповая панелька. Фишками измерительных щупов служат октальные цоколи вышедших из строя радиоламп, штырьки которых соединены в соответствии со схемой. Щупы всех фишек, соединяемые с гнездом *3*, снабжены зажимами типа «Крокодил». Наконечниками вторых щупов служат пластмассовые цанговые карандаши с металлическими стержнями.

В качестве блокинг-трансформатора $Тр_1$ применен выходной трансформатор от транзисторного приемника «Нейва» (включена половина первичной обмотки). Можно использовать выходные трансформаторы и от других транзисторных приемников.

Громкоговоритель может быть любого типа со звуковой катушкой сопротивлением 5—8 *ом*. Конденсатор переменной емкости C_4 малогабаритный, с максимальной емкостью не менее 300 *пф*.

Катушки L_1—L_4 генератора колебаний ВЧ — входные катушки от приемника «Атмосфера» или другого транзисторного приемника.

Для питания прибора используется



батарея «Крона» или аккумуляторная батарея 7Д-0,1.

Все органы управления прибором выведены на переднюю гетинаксовую панель, являющуюся его монтажной платой. С лицевой стороны на нее наложена фальшпанель с надписями и шкалой частот диапазонов средних и длинных волн.

Налаживание. Проверив монтаж, в ламповую панельку прибора вставляют фишку I щупов омметра. Замкнув измерительные щупы и включив питание, вращают ручку резистора R_2, добиваясь появления звука в громкоговорителе. Звук в громкоговорителе — признак работы блокинг-генератора. Если при любом положении движка этого резистора звук не появляется, это укажет на необходимость поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора $Тр_1$.

Затем, установив резистором R_2 минимальную частоту блокинг-генератора и подключив к щупам переменный резистор на 5—10 *ком*, определяют на слух, какое максимальное сопротивление «чувствует» омметр. С увеличением сопротивления тон звука в громкоговорителе прибора повышается.

Проверяя работу прибора в режиме вольтметра, в его панельку вставляют фишку II, ползунок резистора R_2 ставят в среднее положение и, подключая измерительные щупы к батареям с разными напряжениями, наблюдают за изменением тона звука. Чем больше напряжение батареи, тем ниже тон звука.

Последняя операция — градуировка генератора модулированных колебаний ВЧ. Для этого потребуется двухдиапазонный (ДВ, СВ) радиовещательный приемник с магнитной антенной и градуированной шкалой. Прибор располагают от приемника на расстоянии около полуметра, предварительно вставив в его панельку фишку V (длинные волны). Установив стрелку настройки приемника посередине шкалы, вращают ручку конденсатора переменной емкости C_4 до появления звука в громкоговорителе приемника и отмечают на шкале прибора соответствующую частоту. Тон звука устанавливают резистором R_2. При этом движок резистора R_3 должен находиться в крайнем левом (по схеме) положении.

Далее, изменяя настройку приемника и прибора, определяют минимальную частоту контура ВЧ прибора. Если она значительно отличается от 150 *кгц* (2000 *м*), то при максимальной емкости конденсатора C_4 надо подстроить контур на эту частоту перемещением катушки L_2 по ферритовому стержню. После этого, сличая настройки приемника

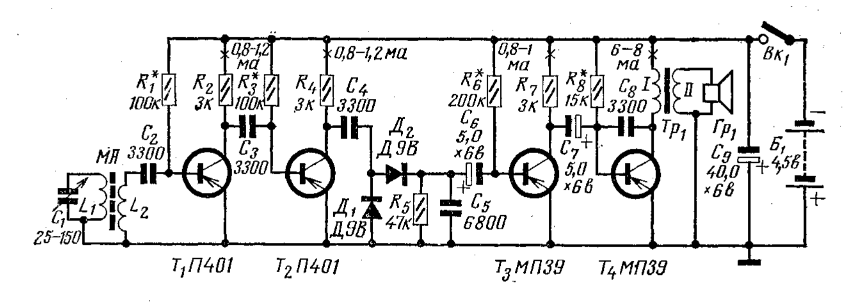


Рис. 3

и прибора, наносят на шкалу прибора деления, соответствующие другим частотам диапазона.

Аналогично, вставив в панельку прибора фишку IV, подгоняют частоты и градуируют шкалу прибора средневолнового диапазона.

Окончательную настройку генератора ВЧ следует производить при минимальной амплитуде выходного сигнала прибора.

Работа с прибором. В качестве примера практического применения прибора рассмотрим приемы проверки и настройки с его помощью приемника прямого усиления, схема которого показана на рис. 3.

Прежде всего испытываем некоторые детали до установки их в приемник. Для этого, включив прибор на измерение сопротивлений (фишка I), проверяем, нет ли обрыва в звуковой катушке громкоговорителя, в обмотках выходного трансформатора, в катушках L_1 и L_2 магнитной антенны будущего приемника. Если они целы, то в громкоговорителе прибора будет слышен звук, соответствующий частоте блокинг-генератора.

При проверке электролитических конденсаторов (C_6, C_7, C_9) с их плюсовым выводом должен быть соединен щуп, подключенный к гнезду *1* прибора. Если конденсатор исправен, то звук в громкоговорителе прибора возникнет сразу после подключения щупа и прекратится через 0,1—1 *сек*. Тон звука при этом должен меняться. Если прибор звучит непрерывно, то конденсатор или пробит, или имеет большую утечку.

Когда приемник смонтирован, включаем фишку II для проверки источника питания. При подключении щупов к выводам батареи громкоговоритель прибора должен звучать. Если при включении приемника звук сильно изменяется или вовсе пропадет, то это означает, что в цепях приемника имеется короткое замыкание или батарея разряжена.

После этого, включив фишку III, прибором можно воспользоваться как генератором прямоугольных импульсов. Регулятор амплитуды импульсов ставим на максимум, а измерительные щупы подключаем к выводам вторичной обмотки выходного трансформатора. Если цепь обмотки исправна, в громкоговорителе приемника будет слышен звук. Он будет громче при подключении щупов к первичной обмотке выходного трансформатора. Затем один из щупов фишки III подключаем к общему плюсу приемника. Прикоснувшись вторым щупом к выводу коллектора транзистора T_4, мы услышим звук, громкость которого должна возрасти при подключении второго щупа прибора к базе транзистора T_4. Если звука нет, неисправность надо искать в выходном каскаде приемника. Еще громче должен быть звук при подключении прибора к базе транзистора T_3. Пропадание звука в этом случае свидетельствует о неполадках в предоконечном каскаде.

Резкое изменение тона звука должно наблюдаться при подключении второго щупа прибора к коллектору транзистора T_2. А если звук остается прежним, то следует проверить диоды $Д_1$ и $Д_2$.

При нормально работающем усилителе ВЧ звук в громкоговорителе приемника должен появиться уже при поднесении щупов прибора к магнитной антенне приемника. Если звук отсутствует, то усилитель следует проверить покаскадно, подключая измерительный щуп поочередно к базам транзисторов T_2 и T_1.

После этого используем прибор как генератор модулированных колебаний ВЧ средневолнового (фишка IV) или длинноволнового (фишка V) диапазонов. Прибор размещаем так, чтобы стержень контура ударного возбуждения был вблизи и расположен параллельно стержню магнитной антенны приемника. Если контуры приемника и прибора настроить на одну частоту, то в громкоговорителе приемника появится звук.

Пользуясь шкалой прибора и изменяя частоту генератора, можно определить диапазон волн, перекрываемый входным контуром приемника и, если надо, подстроить его.

Практика работы с описанным здесь универсальным измерительным пробником выявит и многие другие способы его применения.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

В. ШИЛОВ

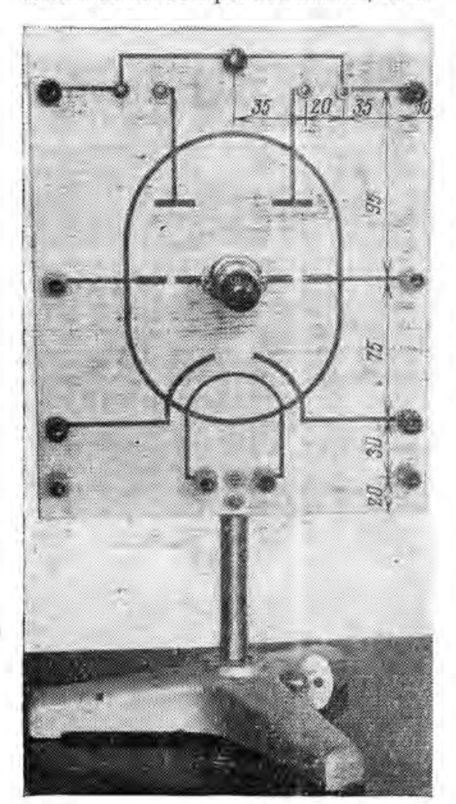
Автор публикуемой здесь статьи начал свою трудовую жизнь учителем физики школы № 7 гор. Слободского Кировской области в 1956 году. Не раз учащиеся старших классов ставили в тупик молодого учителя вопросами, касающимися практической радиоэлектроники. Еще в то время он организовал радиокружок и руководил им почти 10 лет: учился сам и учил ребят. Когда не хватало практического опыта, он, используя свой отпуск, шел работать учеником в телеателье.

Начиная с 1957 года, радиокружок, руководимый В. Ф. Шиловым, активно участвовал в областных выставках радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, технического творчества школьников и неоднократно занимал призовые места. В 1956—1966 годах Кировский областной комитет ДОСААФ отметил работы кружка дипломами первой степени, а Центральный радиоклуб СССР — двумя дипломами второй степени. Некоторые из конструкций кружка, как, например, модель кибернетической черепахи, счетная машина для решения квадратных уравнений, экспонировались в павильоне «Юные техники» ВДНХ СССР. Многим воспитанникам В. Ф. Шилова и ему самому присвоены радиоспортивные разряды.

Сейчас В. Ф. Шилов — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института школ Министерства просвещения РСФСР. Ему по-прежнему близки вопросы развития радиолюбительства среди школьников. Разработанный им демонстрационный комплект приборов помогает начинающим радиолюбителям понять многие вопросы практической радиотехники и электроники.

Опыт работы радиокружков в школах и внешкольных учреждениях показывает, что ребята с наибольшим успехом овладевают основами радиотехники и электроники, если на занятиях используются учебные приборы и ставятся демонстрационные опыты. Изготовляют такие приборы обычно сравнительно опытные юные радиолюбители, а пользуются ими начинающие. Здесь действует принцип: научился сам — научи товарищей! Об одном из таких комплектов демонстрационных приборов, проверенном в школьном радиокружке, и идет речь в этой статье.

Основой комплекта служат три блока: блок электронной лампы, блок электромагнитного реле и блок питания. Добавляя к ним другие функциональные блоки, можно продемонстрировать в работе многие простые радиотехнические и электронные приборы и устройства с питанием от сети переменного тока.



Все блоки комплекта, кроме блока питания, смонтированы на панелях размерами 200×250 или 100×250 *мм* из винипласта толщиной 5 *мм*. Для наглядности резисторы и конденсаторы, используемые в блоках,— крупногабаритные. Монтаж блоков выполнен проводами диаметром до 3 *мм* в цветной хлорвиниловой изоляции.

Блок электронной лампы и его схема показаны на рис. 1. Это лампа типа 6Н3П, панелька которой и проводники ее цепей с зажимами и гнездами смонтированы на панели 200×250 *мм*. С лицевой стороны винипластовую панель прикрывает прозрачное органическое стекло, а между ними находится схема блока, выполненная тушью на чертежной бумаге.

Блок снабжен стержнем диаметром 14 и длиной 140 *мм* для крепления его в треноге универсального штатива.

Блок электромагнитного реле (рис. 2) представляет собой панель размерами 200×250 *мм* с такой же опорой, как блок электронной лампы, на которой смонтировано электромагнитное реле с конденсатором, шунтирующим его обмотку, и тремя зажимами, соединенными с контактами реле. Можно использовать электромагнитное реле телефонного типа с обмоткой сопротивлением 1800—2000 *ом*.

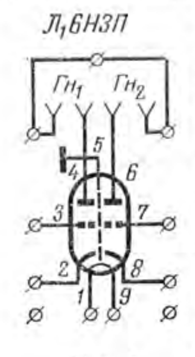


Рис. 1

Для некоторых приборов-автоматов потребуются два блока электромагнитных реле.

Блок питания (рис. 3) состоит из силового трансформатора $Тр_1$ и двухполупериодного выпрямителя, собранного по мостовой схеме на селеновом столбе АВС-80-260М. Резистор R_2 и конденсаторы C_1 и C_2 образуют фильтр, сглаживающий

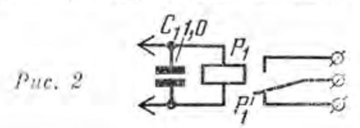
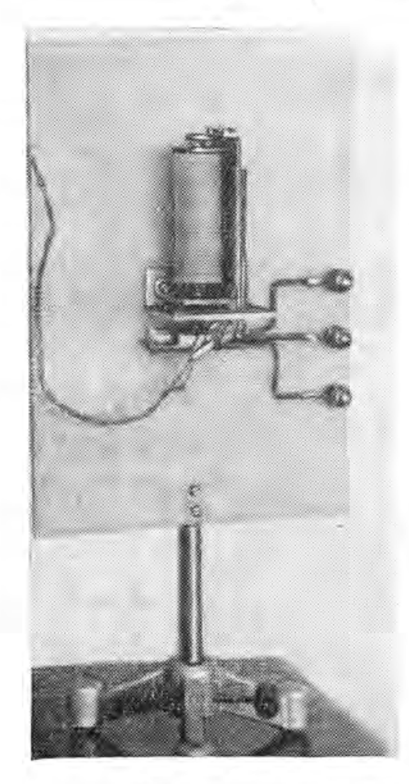
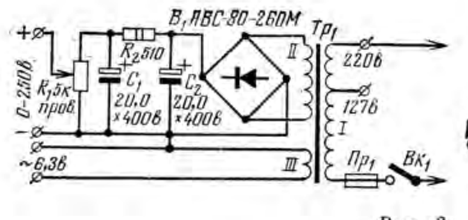


Рис. 2





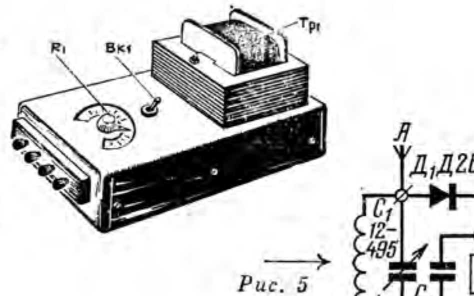


Рис. 3

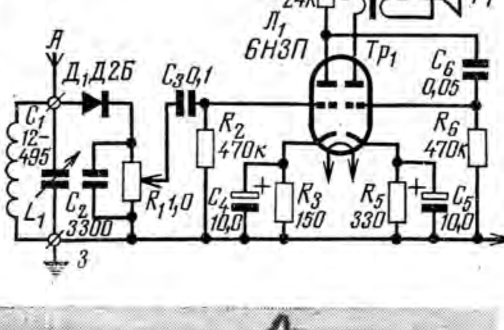
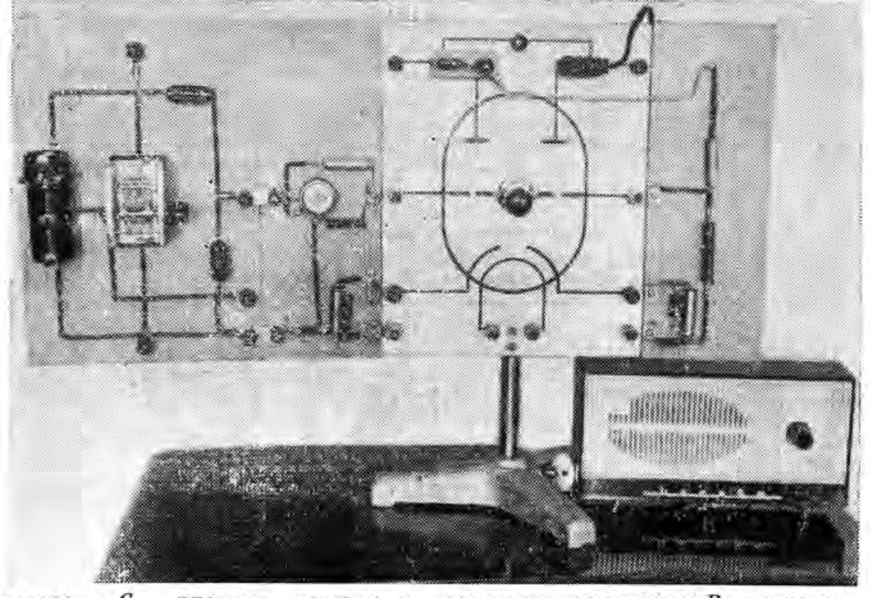


Рис. 5

пульсации выпрямленного тока. Проволочным резистором R_1 регулируют напряжение, подаваемое с выхода выпрямителя на демонстрируемое устройство. О величине этого напряжения судят по заранее проградуированной шкале, приклеенной к панели блока питания.

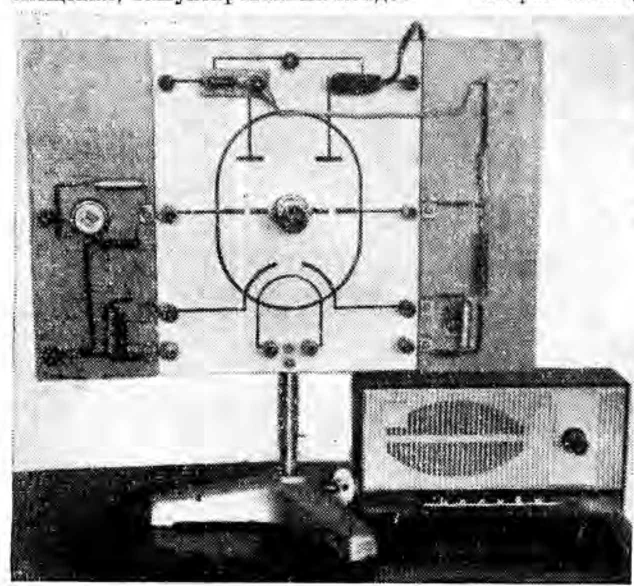
Для блока питания можно использовать силовой трансформатор от любого лампового радиовещательного приемника, а в выпрямителе — плоскостные диоды Д226В.

Соединение блока питания с блоком электронной лампы производят многожильными проводниками в хлорвиниловой изоляции, имеющими на одном конце однополюсные штепсели, а на другом — наконечники в виде лапок, или с помощью специального разъема в виде планки из винипласта со штепсельными вилками.



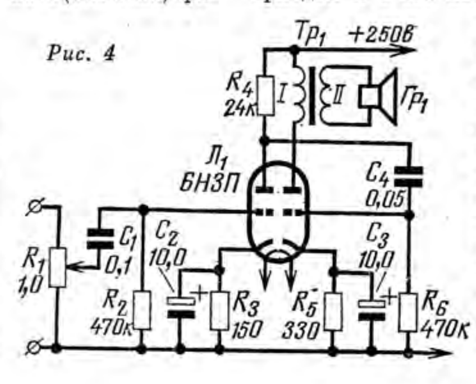
Усилитель низкой частоты

Для демонстрации работы усилителя низкой частоты и опытов с ним нужны два дополнительных блока. Первый из них (на рис. 4 — левый) включает в себя переменный резистор R_1, разделительный конденсатор C_1, резистор R_2 утечки сетки триода, резистор R_3 автоматического смещения, зашунтированный конденсатором C_2, входные зажимы и три переходных контакта в виде лапок.



Второй блок (на рис. 4 — справа) состоит из разделительного конденсатора C_4, цепочки R_5 C_3 автоматического смещения и резистора R_6 утечки сетки второго триода. В анодную цепь левого (по схеме) триода включают резистор R_4 сопротивлением 22—27 *ком*, смонтированный на панельке с двумя штепсельными вилками и одним зажимом, а в анодную цепь правого триода — абонентский громкоговоритель (его трансформатор выполняет роль выходного). Получается двухкаскадный усилитель низкой частоты на двойном триоде. Сигнал, подаваемый на зажимы входного блока от микрофона (например, типа МД-64) или звукоснимателя, усиливается левым триодом и с его нагрузочного резистора R_4 через конденсатор C_4 поступает на управляющую сетку правого триода. Усиленный вторым триодом низкочастотный сигнал преобразуется громкоговорителем в звуковые колебания.

Рис. 4



Усилитель может быть одно-

каскадным. В этом случае используется только один левый триод, в анодную цепь которого вместо нагрузочного резистора включают высокоомные телефоны.

Приемник 0-V-2

Если к входной цепи двухкаскадного усилителя низкой частоты подключить блок детекторного приемника, то получится приемник прямого усиления по схеме 0-V-2 (рис. 5). Колебательный контур этого блока образуют катушка индуктивности L_1 и конденсатор переменной емкости C_1. К контуру подключены антенна и заземление. Детектор $Д_1$ блока — любой точечный диод.

Нагрузкой детекторной цепи блока служит переменный резистор входной цепи усилителя низкой частоты.

Контурные катушки, рассчитанные на прием радиостанций средневолнового и длинноволнового диапазонов, намотаны проводом ПЭЛ 0,2 на одном общем каркасе (рис. 6), склеенном из плотной бумаги, или выточенном из пластмассы; диаметр каркаса 30, высота 75 *мм*. Длинноволновая катушка ($L_{дв}$) содержит 250, средневолновая ($L_{св}$) — 160 витков с отводом от середины.

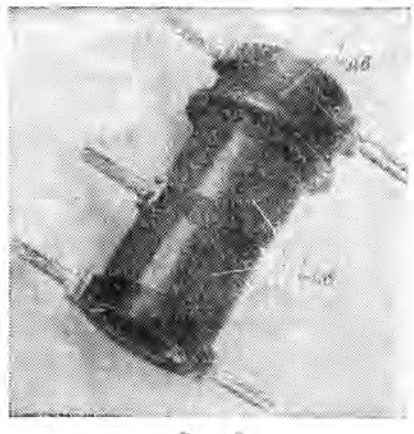


Рис. 6

Каркас с контурными катушками, конденсатор переменной емкости, детектор и блокировочный конденсатор C_2 — съемные. Они устанавливаются на панели с помощью контактных штырьков и гнезд. Это позволяет использовать блок не только в качестве детекторного приемника, но и для демонстрации других устройств, например, емкостного реле.

Для громкоговорящего приема местных радиовещательных станций необходимо применить наружную антенну и заземление.

(Окончание следует)

ОБМЕН ОПЫТОМ

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

При необходимости поддерживать определенную температуру с точностью ±0,5° С можно собрать терморегулятор, схема которого дана на рисунке. Он работает следующим образом. При включении сети начинают работать генератор частоты 850 *гц*, собранный на транзисторах T_1, T_2, усилитель на транзисторах T_3, T_4 и с обмотки III трансформатора $Тр_1$ напряжение частоты 850 *гц* подается на измерительный мост, в одно из плеч которого включен терморезистор R_4.

Величина и фаза напряжения на выходе измерительного моста зависят от знака и степени его разбаланса, поступающего при уходе температуры, окружающей мост, от той, при которой он будет сбалансирован. Выходное напряжение моста поступает на усилитель, нагруженный трансформатором $Тр_2$. Обмотка II этого трансформатора включена последовательно с обмотками IV и V трансформатора $Тр_1$, которые подключены к фазовому дискриминатору, собранному на диодах $Д_1$ и $Д_2$. В результате полярность и значение выходного напряжения дискриминатора, поступающего на обмотку поляризованного реле P_1, будет зависеть от значения и фазы напряжения на обмотке II трансформатора $Тр_2$, то есть от степени и знака разбаланса измерительного моста. При изменении полярности тока, протекающего через обмотку реле P_1, его якорь (*Я*) будет замыкаться или с левым (*Л*), или с правым (*П*) контактом.

Обозначение по схеме	Сердечник	№№ обмоток	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*
$Тр_1$	Ш7×7	I	100	ПЭВ-2 0,1
		II	100	»
		III	80	»
		IV	63	»
		V	63	»
$Тр_2$	Ш7×7	I	1000	»
		II	1500	»
$Тр_3$	ШЛ12×12	I	2150	»
		II	2950	»
		III	212	ПЭВ-2 0,29

К ним можно подключить обмотки мощных исполнительных реле, которые, смотря по надобности, в свою очередь будут включать нагревательные или охлаждающие приборы.

Установка температуры, которую нужно поддерживать, производится при помощи переменного резистора R_6.

В терморегуляторе применены: терморезистор ММТ-4 сопротивлением 1,8—2,2 *ком* при 20° С; постоянные резисторы УЛМ; переменный резистор СП-2А; постоянные конденсаторы C_1, C_2, C_3 — МБМ на рабочее напряжение 160 *в*; электролитические конденсаторы К50-6—C_5, C_{10}, C_{11} на рабочее напряжение 25 *в*, C_4, C_6, C_7 — на рабочее напряжение 15 *в*; реле РП-4 паспорт РС4.540.006. Взамен транзисторов МП40 можно использовать МП39, МП41, МП42. Данные трансформаторов сведены в таблицу.

Налаживание терморегулятора сводится к подбору правильного подключения обмоток реле к фазовому дискриминатору

А. КРЫЛОВ

МАКЕТНАЯ ПЛАТА

Радиолюбительская конструкция обычно рождается на макетной плате. И только после того, как подобраны и проверены в работе все детали, установлены режимы транзисторов, радиолюбитель монтирует свой усилитель или приемник на постоянной плате.

Такими платами, на которых вы макетировали простенькие приемники и усилители, предлагаемые вам на Практикумах, были куски картона. Но конструкции все усложняются, число деталей увеличивается. Даже для макетирования приемника 2-V-2, варианты схем которого вы, выполняя задание Практикума, проведенного в октябре прошлого года, прислали в редакцию журнала (о них разговор пойдет в следующем Практикуме), картонная плата уже непригодна. А впереди куда более сложные радиотехнические устройства.

Одна из возможных конструкций макетной платы, которую мы предлагаем сделать и пользоваться ею в дальнейшем, показана на рис. 1. Это плоская панель с рядами контактных лепестков для монтажа радиодеталей. В верхней части панели справа находится выключатель питания, слева — конденсатор переменной емкости, а между ними три переменных резистора разных номиналов. Монтажные лепестки возле конденсатора и резисторов являются выводами этих деталей. Вырезы в кромке панели образуют опоры для крепления укороченного или длинного ферритового стержня магнитной антенны. Сзади у панели имеются кронштейны из полосок листового металла, удерживающие ее в наклонном положении (рис. 2). Батарею питания или выпрямитель подключают к лепесткам «*—Б*» и «*+Б*».

Конденсатор переменной емкости включают во входной контур макетируемого приемника. При этом ферритовый стержень магнитной антенны приемника прикрепляют к плате с помощью резиновых колец (рис. 3) или ниток.

Переменные резисторы служат для подбора сопротивлений в различных цепях, например в базовых, определяющих режимы работы транзисторов. Подобранное сопротивление узнают по шкале переменного резистора.

На такой плате можно смакетировать и наладить практически любой усилитель или приемник, провести многие радиотехнические опыты и эксперименты.

Сначала заготовьте все детали и с учетом их габаритов и конструктивных особенностей начертите панель будущей платы в натуральную величину. Конденсатор переменной емкости может быть как с твердым, так и с воздушным диэлектриком, желательно с максимальной емкостью не менее 350 *пф*. Выключатель питания — тумблер.

Переменные резисторы — типов СП-1, ВК или СПО-2, обязательно типа А, то есть резисторы, сопротивление которых изменяется прямо пропорционально углу поворота оси. Резисторы с характеристиками видов Б и В непригодны. Номинал правого (по рис. 1) резистора может быть 10—20 *ком*, среднего 75—150 *ком*, левого 300—470 *ком*.

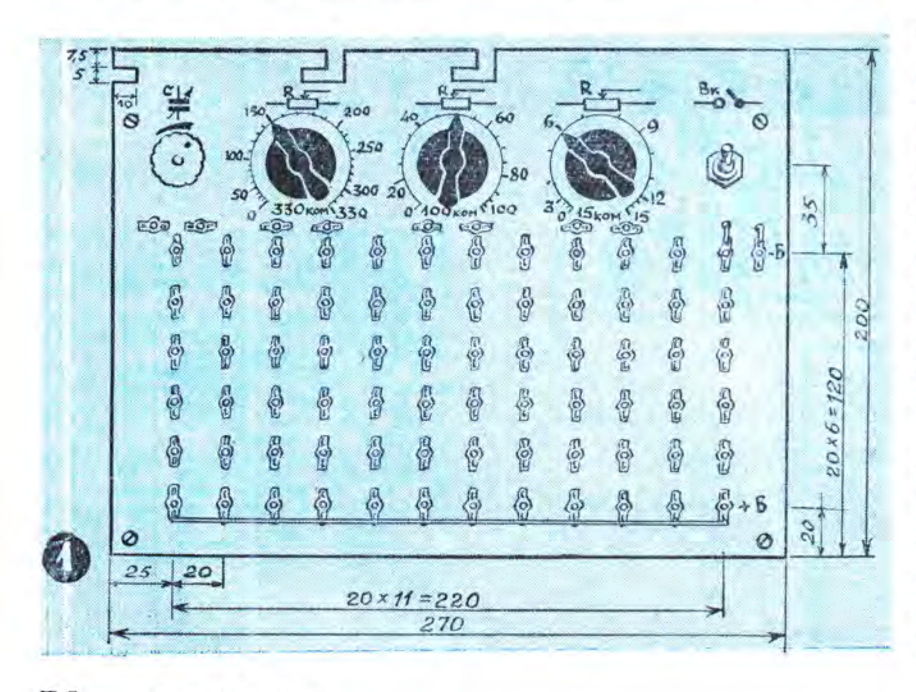
Контактные лепестки можно вырезать из жести или листовой меди, но лучше использовать лепестки от монтажных планок, имеющихся в магазинах, торгующих радиодеталями. Саму панель выпилите из листового гетинакса или текстолита толщиной не менее 1,5—2 *мм*. Органическое стекло для панели непригодно, так как оно при нагреве контактов паяльником будет плавиться.

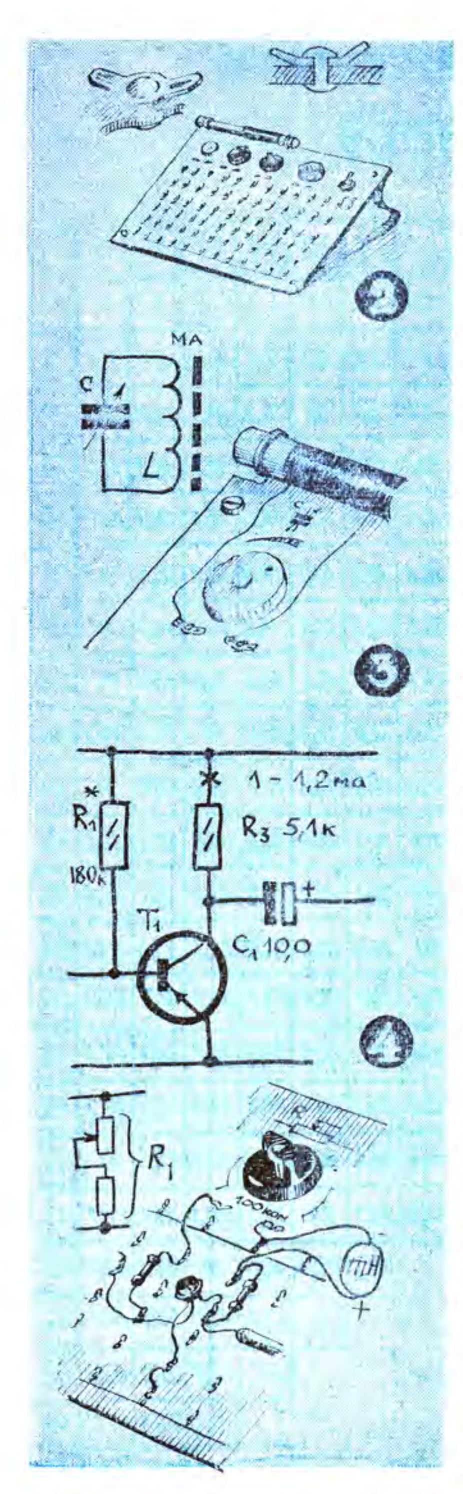
Панель разметьте по чертежу, сделайте лобзиком вырезы в верхней кромке, просверлите все отверстия, а затем приступайте к креплению деталей. Монтажные лепестки лучше приклепывать к панели (рис. 2) алюминиевыми или медными заклепками с круглыми головками. К лепесткам нижнего ряда сразу же припаяйте отрезок медного, предварительно облуженного провода, который будет общим проводником источника питания. Проводник, припаянный к верхнему ряду монтажных лепестков, будет общим минусом макетируемого усилителя или приемника. В разрыв этого проводника могут быть включены резисторы ячеек развязывающих фильтров.

Переменные резисторы крепите так, чтобы их выводы были обращены к монтажным лепесткам, с которыми они должны соединяться. Их шкалы градуируйте по омметру. Отметки на них должны быть в основном равномерными, и только по краям сжатыми. Шкалы можно гравировать непосредственно на панели или начертить на плотной бумаге и приклеить к панели.

Остается приделать кронштейны — и макетная плата готова к работе.

На рис. 4 в качестве примера показаны схема простейшего усилителя НЧ и часть платы, на которой он смакетирован. Требуется установить коллекторный ток транзистора в пре-





делах 1—1,2 *ма*. В коллекторную цепь транзистора включаем миллиамперметр на ток 3—5 *ма*, а в цепь базы — два последовательно соединенных резистора: переменный на 100 *ком* и постоянный на 80—100 *ком*, ограничивающий ток базы, когда сопротивление переменного резистора равно нулю. Вращая ручку переменного резистора, устанавливаем требуемый ток коллектора. В цепь базы должен быть включен резистор, сопротивление которого равно сумме сопротивлений переменного (узнаем по его шкале) и ограничительного резисторов.

Если коэффициент усиления транзистора $B_{ст}$ большой, а коллекторный ток покоя должен быть весьма малым, например 0,3—0,5 *ма*, последовательно с ограничительным резистором придется включать переменный резистор на 330 *ком*. И, наоборот, если коэффициент $B_{ст}$ транзистора небольшой, а коллекторный ток покоя должен быть 6—8 *ма*, как это бывает, например, в однотактных выходных каскадах, то в цепь базы транзистора надо будет включить переменный резистор на 15 *ком*, а сопротивление ограничительного резистора уменьшить до 5—6 *ком*.

Так, пользуясь разными переменными резисторами платы, а если надо, то одновременно двумя и даже тремя, можно быстро поставить транзисторы в заданные режимы работы.

Какой сложности приемник, усилитель или иное радиотехническое устройство можно смакетировать и и наладить на такой плате? Однотранзисторный усилительный каскад вместе с конденсатором или иным элементом связи займет два-три вертикальных ряда монтажных лепестков. На всей плате, следовательно, уместится четырех-пятикаскадное устройство. Сейчас это для вас достаточно. Когда же устройство окажется более сложным, с чем вам еще придется столкнуться, то макетировать и налаживать его будете по частям. Если это приемник, то сначала смакетируете и наладите низкочастотный тракт, а потом — высокочастотный тракт с детектором.

Какие дополнения можно внести в рекомендуемую здесь макетную плату? На ней можно укрепить панельки для включения транзисторов, малогабаритный миллиамперметр для измерения коллекторных токов транзисторов. Ограничительные резисторы можно впаять между выводами переменных резисторов и относящимися к ним монтажными лепестками на панели, а шкалы сопротивлений градуировать с учетом этих дополнений... Впрочем, практика пользования макетной платой сама подскажет, как ее можно усовершенствовать.

До следующего Практикума!

В. БОРИСОВ

СОРЕВНУЮТСЯ МОРСКИЕ СВЯЗИСТЫ

На судах и береговых предприятиях связи работают сотни квалифицированных связистов, значительную часть которых составляет молодежь — вчерашние выпускники мореходных училищ. Условия труда в дальнем плавании требуют от них высокого мастерства при работе с береговыми радиоцентрами.

В повышении производственной квалификации молодых связистов значительную роль играют занятия радиоспортом. В связи с этим коллегия Министерства морского флота и президиум ЦК профсоюза рабочих морского и речного флота приняли решение о проведении внутриведомственных радиосоревнований флотских радистов.

Радиоспециалистам морского флота рекомендовано также более активно участвовать в спортивных мероприятиях, организуемых федерациями радиоспорта и комитетами ДОСААФ.

В массовых соревнованиях в пароходствах, которые проводились на местах с июня по ноябрь 1970 года, приняло участие более 500 человек. Среди них хорошие результаты показали: П. Матвеев—оператор радиоцентра Новороссийского пароходства, Н. Шевченко и А. Глозман — операторы Черноморского пароходства, В. Дегтярев — начальник радиостанции морского буксира «Грядущий» Черноморского пароходства.

Конечно, это только скромное начало, и мы надеемся, что результаты спортсменов на финальных соревнованиях в г. Одессе в феврале 1971 года будут значительно улучшены.

В. ПАВЛЫШЕВА,
секретарь оргкомитета по проведению соревнований радиоспециалистов морского флота

СОПРОТИВЛЕНИЕ ДВУХ ПАРАЛЛЕЛЬНО СОЕДИНЯЕМЫХ РЕЗИСТОРОВ

10	11	12	13	15	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	43	47	51	56	62	68	75	82	91	R_1/R_2
5	5,2	5,4	5,6	6	6,1	6,4	6,7	6,9	7	7,3	7,5	7,7	7,8	7,9	8,1	8,2	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9	**10**
	5,5	5,7	5,9	6,3	6,5	6,8	7,1	7,3	7,5	7,8	8	8,2	8,4	8,6	8,7	8,9	9	9,2	9,3	9,5	9,6	9,7	9,8	**11**
		6	6,2	6,7	6,8	7,2	7,5	7,8	8	8,3	8,6	8,8	9	9,2	9,4	9,5	9,7	9,9	10	10,2	10,3	10,5	10,6	**12**
			6,5	7	7,1	7,5	7,9	8,2	8,4	8,8	9,1	9,3	9,5	9,7	10	10,2	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,2	11,4	**13**
				7,5	7,7	8,2	8,6	8,9	9,2	9,6	10	10,3	10,6	10,8	11,1	11,4	11,6	11,8	12,1	12,3	12,5	12,7	12,9	**15**
					8	8,5	8,9	9,3	9,6	10	10,4	10,8	11,1	11,3	11,7	11,9	12,2	12,4	12,7	12,9	13,2	13,4	13,6	**16**
						9	9,5	9,9	10,3	10,8	11,2	11,6	12	12,3	12,7	13	13,3	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8	15	**18**
							10	10,5	10,9	11,5	12	12,4	12,8	13,2	13,6	14	14,4	14,7	15,1	15,5	15,8	16,2	16,4	**20**
								11	11,5	12,1	12,7	13,2	13,5	14	14,5	15	15,4	15,8	16,2	16,6	17	17,3	17,7	**22**
									12	12,6	13,3	13,9	14,4	14,8	15,4	15,9	16,3	16,8	17,3	17,7	18,2	18,6	19	**24**
										13,5	14,2	14,8	15,4	15,9	16,4	17	17,6	18,2	18,8	19,3	19,8	20,3	20,8	**27**
											15	15,7	16,4	16,9	17,7	18,3	18,9	19,5	20,2	20,8	21,4	22	22,6	**30**
												16,5	17,2	17,9	18,7	19,4	20	20,8	21,5	22,2	22,9	23,5	24,2	**33**
													18	18,7	19,5	20,4	21,1	21,9	22,8	23,5	24,3	25	25,8	**36**
														19,5	20,4	21,3	22,1	23	23,9	24,8	25,6	26,4	27,3	**39**
															21,5	22,4	23,3	24,3	25,4	26,3	27,3	28,2	29,2	**43**
																23,5	24,4	25,5	26,7	27,8	28,9	29,9	31	**47**
																	25,5	26,7	28	29,1	30,3	31,4	32,7	**51**
																		28	29,4	30,7	32	33,3	34,8	**56**
																			31	32,4	33,9	35,3	36,9	**62**
																				34	35,7	37,2	38,9	**68**
																					37,5	39,1	41,1	**75**
																						41	43,1	**82**
																							45,5	**91**

R_1

R_2

$R_{общ}$

$$R_{общ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

В радиолюбительской практике часто приходится соединять параллельно два резистора, чтобы получить необходимое сопротивление в той или иной цепи. В таких случаях можно пользоваться заранее рассчитанной таблицей общего сопротивления параллельно соединенных резисторов.

В верхнем горизонтальном и правом вертикальном рядах таблицы находятся числа, характеризующие номиналы сопротивлений резисторов, соединяемых параллельно. Общее сопротивление параллельно соединенных резисторов находится на пересечении горизонтального и вертикального рядов чисел, соответствующих исходным сопротивлениям.

Таблица не предусматривает результатов соединения резисторов, сопротивления которых отличаются на один или несколько порядков.

Пример 1. Необходим резистор сопротивлением 13 *ком*. Число 13 в таблице находится на пересечении двух исходных рядов чисел 18 и 47. Если соединить параллельно два резистора сопротивлениями 18 *ком* и 47 *ком*, их общее сопротивление будет 13 *ком* ($R_{общ} = \frac{18 \cdot 47}{18+47} \approx 13$ *ком*).

Практически можно также соединить параллельно резисторы с номиналами 16 *ком* и 68 *ком*, 15 *ком* и 91 *ком* или 22 *ком* и 33 *ком* и т. д.

Пример 2. Необходим резистор сопротивлением 1,3 *ком*. В этом случае исходные числа 18 и 47 надо читать как 1,8 *ком* и 4,7 *ком*, результат будет 1,3 *ком*. Точно так же надо находить результат и для мегомных резисторов.

Пример 3. Необходим резистор на 150 *ком*. В этом случае исходные числа 22 и 47, соответствующее числу 15 в таблице, надо умножить на 10 и читать как 220 *ком* и 470 *ком*. Тогда $R_{общ} = \frac{220 \cdot 470}{220+470} \approx 150$ *ком*.

Отыскание результата по двум известным является действием, обратным описанному.

Г. ТОЛМАСОВ

Ташкентская область

МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ

Качество работы магнитофонов в значительной степени определяется свойствами магнитных головок, являющихся непременным звеном любого звукозаписывающего аппарата. В зависимости от выполняемых ими функций головки делятся на записывающие, воспроизводящие и стирающие. Записывающие головки преобразуют электрические колебания звуковой частоты в соответствующие колебания магнитного поля, намагничивающего движущуюся ленту. Воспроизводящие головки, наоборот, колебания магнитного поля ленты преобразуют в колебания электрического тока звуковой частоты. Стирающие головки предназначены для удаления записи или размагничивания ленты. Раздельные головки применяют обычно в профессиональной аппаратуре, в любительской и бытовой аппаратуре функции записи и воспроизведения сигнала чаще всего выполняет одна и та же головка, получившая название универсальной.

Магнитные головки имеют условное графическое обозначение, используемое при составлении принципиальных электрических схем. В настоящее время в соответствии с ГОСТ 2741—68 принято изображение магнитных головок, при котором показывается только символическое изображение магнитопровода со знаками, указывающими назначение головок.

Внешне магнитные головки очень похожи друг на друга. Каждая из них, по сути дела, представляет собой электромагнит с несколько необычным сердечником, выполненным в виде двух полуколец, разделенных передним и задним зазорами, на каждое из которых помещена обмотка (рис. 1). Главное отличие между головками различного назначения состоит в материале и форме сердечника (рис. 2), в разном числе витков обмоток, в разной ширине переднего зазора и в наличии или отсутствии заднего зазора.

Сердечники записывающих, воспроизводящих и универсальных головок набирают из тонких (толщиной 0,15—0,2 *мм*) пластин материала с

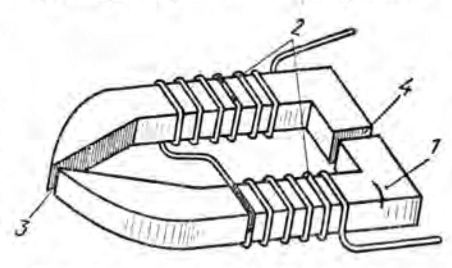


Рис. 1. Устройство магнитной головки. 1 — сердечник; 2 — обмотка; 3 — передний (рабочий) зазор; 4 — задний (дополнительный) зазор.

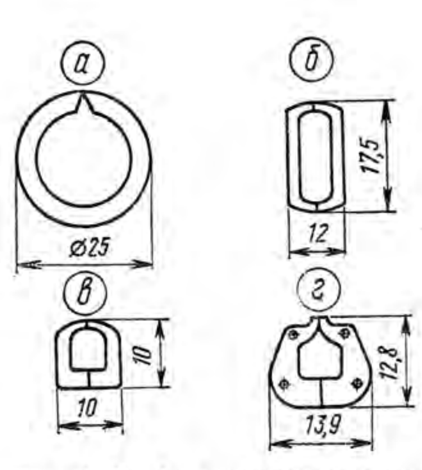


Рис. 2. Наиболее распространенные формы пластин сердечников магнитных головок.

высокой магнитной проницаемостью и небольшой индукцией насыщения. Обычно для этой цели используют сплавы 80НХС и 79НМ, они позволяют повысить чувствительность головок, снизить ток записи, получить большую э. д. с. при воспроизведении, а также хорошую частотную характеристику записи на высших звуковых частотах.

Таблица 1

Тип магнитофона	Назначение головки	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Индуктивность, *мгн*	Ширина рабочего зазора, *мкм*	Ток записи, *ма*	Ток подмагничивания, *ма*	Ток стирания, *ма*
МЭЗ-2 МАГ-5	ГВ ГЗ ГС	2×300 2×150 2×75	0,2 0,25 0,38	60—70 8—9 2	20 20 200	— 2 —	— 10—12 —	— — 130—150
МЭЗ-6, МЭЗ-15	ГВ ГЗ ГС	2×300 2×150 2×150	0,2 0,25 0,25	60—70 9 7—9	20 20 150	— 2 —	— 12 —	— — 60
МЭЗ-17	ГВ ГЗ ГС	2×1500 2×150 2×150	0,1 0,25 0,27	1500 9 8	20 20 150	— 2 —	— 2,2 —	— — 50
МЭЗ-28	ГВ ГЗ ГС	2×200 2×150 2×150	0,2 0,3 0,27	60—70 10 8	10 10 150	— 2 —	— 12 —	— — 50
МАГ-8	ГВ ГЗ ГС	2×1500 2×150 2×75	0,08 0,25 0,38	3000 9 2	10 20 200	— 2 —	— 12 —	— — 130—150
Днепр-1, Днепр-2, Днепр-3, Днепр-5	ГУ ГС	2×1500 2×75	0,1 0,41	900 2	12 200	0,1 —	1,1 —	— 75
Днепр-8	ГУ ГС	2×300 с постоянным магнитом	0,23	120	10	0,6	2	—
Репортер-2	ГВ ГЗ	2000 600	0,08 0,1	2000 130	10 10	— 0,6	— 2	—

Таблица 2

Тип магнитофона	Назначение головки	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Индуктивность, *мгн*	Ширина рабочего зазора, *мкм*	Ток записи, *ма*	Ток подмагничивания, *ма*	Ток стирания, *ма*
Астра	ГУ ГС	500+3500 420	0,05 0,18	4000 8	5 200	0,5 —	2 —	— 40
Астра-2	ГУ ГС	500+3500 420	0,05 0,18	2000 10	5 200	1 —	0,3 —	— 70
Астра-4	ГУ ГС	2250 420	0,05 0,18	900 10	5 200	1 —	0,4 —	— 70
Брянск	ГУ ГС	2400 200	0,04 0,27	1100 5	3 100	0,08 —	0,8 —	— 40
Вильма-М1	ГУ ГС	2400 380	0,04 0,15	1000 10	5 100	0,08 —	0,8 —	— 60
Днепр-9, Днепр-10	ГУ ГС	2×1500 2×100	0,1 0,27	1000 2	8 100	0,07 —	0,7 —	— 100
Днепр-11	ГУ ГС	2×1500 2×100	0,1 0,31	1000 10	8 100	0,1 —	0,6 —	— 220
Днепр-12Н	ГУ ГС	2600 100	0,05 0,31	800 0,6	5 100	0,02 —	0,3 —	— 120
Днепр-14А	ГУ ГС	2600 100	0,05 0,31	650 0,6	5 100	0,07 —	0,3 —	— 120
Маг-59, Тембр	ГВ ГЗ ГС	2100 300 150	0,05 0,12 0,12	775 8 2	— — —	— — —	— — —	— — —
Мелодия МГ-56	ГУ ГС	2550 450	0,05 0,15	900 8	8 200	0,13 —	0,5 —	— 45
Нида	ГВ ГЗ ГС	2×415 2×135 2×100	0,05 0,08 0,13	100 5 1,6	5 5 100	— 0,7 —	— 4 —	— — 45
Соната-1	ГУ ГС	2400 380	0,04 0,15	1000 10	5 100	0,08 —	0,8 —	— 60
Чайка, Чайка-М	ГУ ГС	2×1500 420	0,04 0,18	850 9	5 200	0,15 —	1 —	— 60
Чайка-66	ГУ ГС	2400 380	0,04 0,15	1000 10	5 100	0,1 —	0,5 —	— 50
Эльфа-6-1М	ГУ ГС	2×1500 2×200	0,08 0,2	800 10	10 100	0,3 —	2 —	— 30
Эльфа-10 («Спалис»), Эльфа-19 («Гинтарас»)	ГУ ГС	2×1500 2×200	0,08 0,2	750 10	10 100	0,3 —	1,3 —	— 40
Эльфа-20 («Айдас»)	ГУ ГС	2×1000 250	0,05 0,15	1000 6	5 100	0,2 —	2 —	— 40
Эльфа-26 («Айдас-9М»), Эльфа-29 («Дайна»)	ГУ ГС	2×1200 20+130+150	0,05 0,15	900 5	3 180	0,08 —	0,55 —	— 60
Яуза	ГУ ГС	2500 450	0,05 0,12	900 9	8 200	0,2 —	2 —	— 60
Яуза-5	ГУ ГС	2×2500 300	0,05 0,12	1250 4,5	8 200	0,1 —	1 —	— 50
Яуза-6	ГУ ГС	3800 200	0,04 0,15	1200 1,5	3 150	0,08 —	0,8 —	— 70
Яуза-10	ГУ ГС	2×2500 400	0,03 0,09	1000 6,5	5 100	0,06 —	0,6 —	— 30

Сердечники стирающих головок раньше выполнялись из пластин сплава 50НХС. В последнее время для этой цели стал использоваться феррит. Феррит имеет ряд преимуществ перед сплавом 50НХС: он не нагревается и для работы с такими головками требуются менее мощные высокочастотные генераторы тока стирания и подмагничивания.

Передний зазор сердечников магнитных головок принято называть рабочим, поскольку от его размеров в значительной степени зависит качество работы той или иной головки. Для записывающих, воспроизводящих и универсальных головок геометрическая ширина рабочего зазора лежит в пределах 2—10 *мкм*, а для стирающих 100—200 *мкм*. Размеры зазоров должны выдерживаться в этих пределах: при более узких зазорах снижается э. д. с., развиваемая при воспроизведении, а при слишком широких увеличиваются частотные искажения. Во избежание засорения рабочие зазоры заполняют диамагнитными прокладками. Для прокладок стирающих головок используют медную или латунную фольгу, для всех остальных головок — фосфористую или бериллиевую бронзу.

Вследствие большого импульса тока в момент включения высокочастотного генератора сердечник записывающей (универсальной) головки может намагнититься, что влечет за собой резкое увеличение шума при записи. Чтобы этого не происходило, сердечники таких головок имеют задний (дополнительный) зазор, увеличивающий магнитное сопротивление сердечника и снижающий его возможное намагничивание. У стирающих и воспроизводящих головок задний зазор отсутствует.

Рис. 3. Взаимное расположение рабочих зазоров сердечников магнитных головок и дорожек записи на магнитной фонограмме.

В зависимости от диаметра провода и числа витков обмоток различают высокоомные и низкоомные головки. Высокоомные воспроизводящие и универсальные головки развивают большую э. д. с. Их можно подключать к усилительному устройству без трансформатора через обычный переходной конденсатор. Высокоомные стирающие головки легче согласовать с высокочастотным генератором. Единственным недостатком высокоомных головок является их большая собственная емкость, которая приводит к появлению частотных искажений. Высокоомные головки обычно применяют в бытовых

Таблица 3

Тип магнитофона	Назначение головки	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Индуктивность, *мгн*	Ширина рабочего зазора, *мкм*	Ток записи, *ма*	Ток подмагничивания, *ма*	Ток стирания, *ма*
Весна	ГУ	1300	0,06	200	3,5	0,16	1	—
	ГС	160	0,1	1,5	50	—	—	30
Весна-2, Весна-3	ГУ	1000	0,05	200	3,5	0,16	0,9	
	ГС	145	0,12	1,5	100	—	—	40
Дельфин, Электрон	ГУ	480	0,04	50	4	0,3	3	—
	ГС	150	0,15	0,6	120	—	—	80
Десна	ГУ	2×500	0,08	80	3	0,2	1,2	—
	ГС	2×21	0,2	0,34	100	—	—	60
Комета МГ-206 («Лира»)	ГУ	700	0,09	130	5	0,25	3	—
	ГС	250	0,12	6,5	200	—	—	30
Мрия	ГУ	2×500	0,08	80	3	0,22	3	—
	ГС	2×100	0,1	3,5	250	—	—	40
Орбита-1	ГУ	2×300	0,05	90	5	0,28	3	—
	ГС	63	0,27	0,46	170	—	—	140
Орбита-2	ГУ	2×300	0,05	70	5	0,56	2	—
	ГС	2×21	0,1	0,36	250	—	—	188
Репортер-3	ГВ	600	0,12	50	10	—	—	—
	ГЗ	150	0,15	4,5	10	3,5	12	—
Романтик	ГУ	2×450	0,1	65	5	0,35	2,2	—
	ГС	100	0,2	1	100	—	—	100
Яуза-20	ГУ	1250	0,06	72	5	0,22	2,5	—
	ГС	250	0,15	1,5	150	—	—	40

Таблица 4

Тип приставки (магнитолы и магниторадиолы)	Назначение головки	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Индуктивность, *мгн*	Ширина рабочего зазора, *мкм*	Ток записи, *ма*	Ток подмагничивания, *ма*	Ток стирания, *ма*
Вильняле («Миния-3», «Миния-4»)	ГУ	2400	0,05	1000	3	0,1	0,5	—
	ГС	350	0,15	10	100	—	—	50
Волна	ГУ	2×1650	0,1	550	10	0,3	3	—
	ГС	2×75	0,41	1,7	100	—	—	60
Казань-2	ГУ	2200	0,05	800	8	0,16	0,6	—
	ГС	360	0,14	7	100	—	—	50
МП-1, МП-2	ГУ	2×1500	0,09	750	10	0,25	2	—
	ГС	2×200	0,2	10	100	—	—	30
МП-64, МП-65 («Нота», «Фиалка», «Рекорд»)	ГУ	2230	0,05	850	5	0,07	0,7	—
	ГС	320	0,12	4,5	200	—	—	50
Романтика, Романтика-М, Харьков-61, Харьков-63	ГУ	2400	0,06	900	5	0,06	0,4	—
	ГС	66	0,2	0,15	200	—	—	200
Эльфа-17 («Неринга». «Вайва» до 1964 г.)	ГУ	2×1500	0,08	750	10	0,3	1,3	—
	ГС	2×200	0,2	10	100	—	—	40
Эльфа-21 («Вайва» с 1964 г.), Эльфа-25 («Миния-2»)	ГУ	2×1000	0,05	1000	5	0,1	0,45	—
	ГС	250	0,15	6	100	—	—	40

и любительских ламповых магнитофонах, а низкоомные — в транзисторных и профессиональных.

По количеству одновременно записываемых, воспроизводимых или стираемых дорожек различают однодорожечные головки и многодорожечные блоки головок. В бытовых магнитофонах для монофонической записи обычно используются головки с одним рабочим зазором и запись на вторую дорожку осуществляется при перевертывании катушек, то есть после записи или воспроизведения верхней дорожки, катушки перевертываются так, что принимающая катушка становится подающей и наоборот. Для стереофонической четырехдорожечной записи используется блок, состоящий из двух головок. От количества дорожек зависит и высота сердечника магнитной головки. При однодорожечной записи высота сердечника стирающей головки берется на 12% больше ширины ленты, а записывающей, воспроизводящей и универсальной равной ширине ленты. При двухдорожечной записи высота сердечника стирающей головки 3 *мм*, записывающей 2,8 *мм*, воспроизводящей 2,3 *мм*. В четырехдорожечных магнитофонах высота сердечников записывающей и воспроизводящих головок 1 *мм*, а стирающих 1,2 *мм*. Расположение зазоров магнитных головок относительно дорожек записи показано на рис. 3.

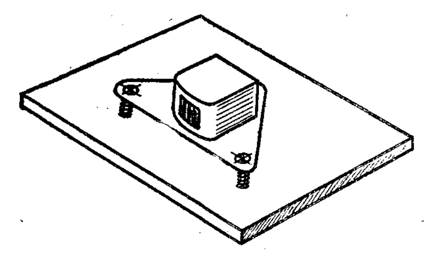


Рис. 4. Регулировочная площадка для размещения магнитной головки.

При конструировании любительских магнитофонов, а также при необходимости замены магнитных головок в уже работающих магнитофонах, небезынтересно знать параметры головок, выпускавшихся и выпускаемых в нашей стране магнитофонов. В приведенных ниже таблицах указаны основные параметры однодорожечных (табл. 1), двухдорожечных ламповых (табл. 2), двухдорожечных транзисторных (табл. 3) магнитофонов и магнитофонных приставок (табл. 4).

При установке новых головок необходимо следить за тем, чтобы их рабочий зазор был перпендикулярен краю ленты и находился в середине угла огибания головки лентой. Обычно универсальные, записывающие и воспроизводящие головки устанавливают на специальных регулировочных площадках (рис. 4). Параллельность образующей рабочей поверхности сердечника относительно ленты достигается вращением заднего винта, а с помощью боковых винтов устанавливают угол наклона рабочего зазора. Правильность установки универсальной головки можно проверить по максимальной отдаче при записи сигнала высокой частоты.

При подготовке к работе магнитные головки необходимо размагнитить. Размагничивание уменьшает шумы и значительно повышает качество записи и воспроизведения. Размагнитить головки можно с помощью размагничивающего дросселя. Такие дроссели имеются в продаже в магазинах радиотоваров, а при желании его можно изготовить самостоятельно. Сердечник дросселя, собирают из незамкнутых стальных пластин Ш25 (сталь Э42), сечение среднего стержня 10 $см^2$, площадь окна 15 $см^2$. При сборке сердечника между его пластинами следует поместить 4—5 картонных прокладок толщиной 1 *мм*. Обмотка должна содержать две секции по 1000 витков провода ПЭ 0,47. При напряжении сети 127 *в* секции соединяют параллельно, а 220 *в* — последовательно. Для размагничивания головок дроссель следует включить в сеть, когда он находится на некотором отдалении от них, затем приблизить его к головкам и, сделав несколько круговых движений, плавно удалить на расстояние 1—1,5 *м*. После этого дроссель можно отключить от сети. Размагничиванию полезно подвергнуть не только головки, но и остальные детали лентопротяжного механизма. Следует иметь в виду, что вблизи включенного дросселя не должны находиться предметы, которые могут испортиться от действия магнитного поля, например, часы, магнитные фонограммы и др. Кстати, при необходимости дроссель можно использовать и для размагничивания магнитной ленты.

В журнале «Радио» № 10 за 1964 год было опубликовано краткое описание радиоприемника «Селга». Какие изменения были внесены в схему последней модели этого приемника?

В принципиальную и монтажную схемы (последняя в журнале не приводилась) приемника «Селга» в процессе серийного производства были внесены незначительные изменения. Принципиальная схема последней модели приемника показана на рис. 1, а монтажная — на рис. 2.

Намоточные данные катушек и трансформаторов приемника были приведены на 4-й странице обложки журнала «Радио» № 10 за 1964 год.

Рис. 2

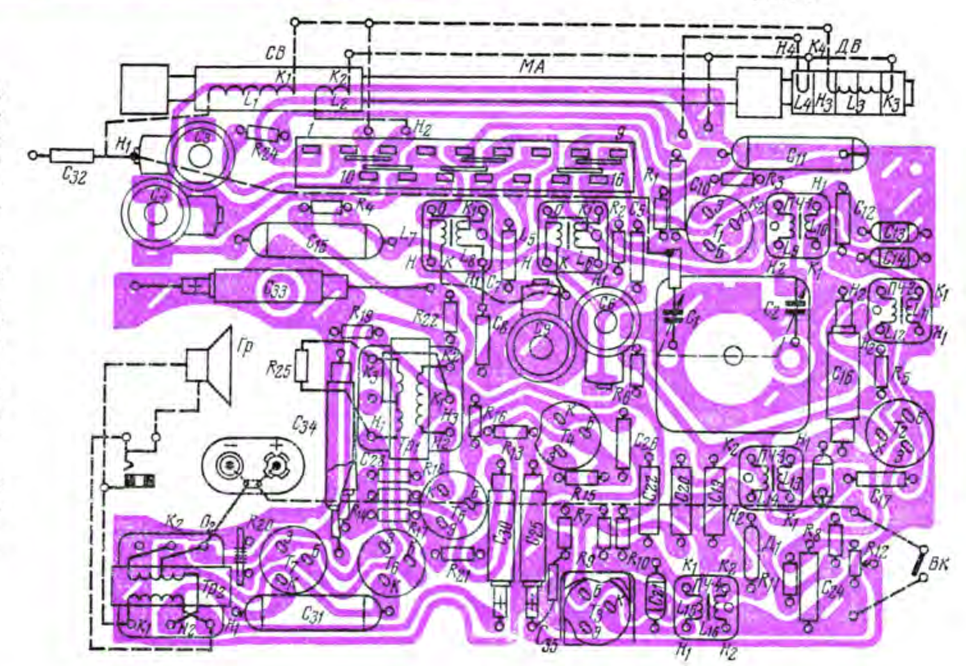


Рис. 1

Какими диодами можно заменить диоды КД503А ($Д_5$, $Д_6$) и варикапы Д910В ($Д_1$, $Д_2$) в «УКВ приемнике с фиксированной настройкой» («Радио», 1970, № 3)?

Для хорошего ограничения ЧМ колебаний в УКВ приемнике в качестве ограничителя необходимо использовать быстродействующие кремниевые мезадиоды, имеющие малое прямое сопротивление (КД503А, Б; КД509). Если ограничитель собрать на точечных кремниевых диодах типа Д104—Д105 (или Д101—Д103), то ухудшится ограничение ЧМ колебаний и подавление паразитной амплитудной модуляции. Однако практически, при постоянно одинаковых условиях эксплуатации приемника, это мало скажется на качестве воспроизведения, поэтому в качестве $Д_5$, $Д_6$ могут быть использованы кремниевые диоды типа Д104—Д105. Применение германиевых диодов нежелательно, так как в этом случае размах ограниченного сигнала будет меньше допустимого и потребуется ввести дополнительные пороги ограничения, чтобы получить размах ограниченного сигнала напряжением 1,0—1,5 *в*.

В качестве варикапов $Д_1$, $Д_2$ можно применить варикапы серии Д901 и Д902 с любым буквенным обозначением, но при этом необходимо учесть, что для некоторых типов варикапов (Д901Б, Г, Е) максимальное напряжение не должно превышать 45 *в*, а для Д902—25 *в*. Можно попытаться использовать вместо варикапов переходы коллектор-база транзисторов типа П403 (П416) или П503. При этом обратное напряжение не должно превышать 15 *в*.

Какой режим напряжения накала кинескопа можно считать оптимальным с точки зрения повышения его долговечности?

Применяемые в настоящее время в бытовой аппаратуре кинескопы имеют номинальное напряжение накала 6,3 *в*. Предельно допустимые напряжения для них установлены в пределах 5,7—6,9 *в*. Известно, что эксплуатация кинескопа при напряжении на подогревателе 6,7—6,9 *в* снижает его срок службы на 35—45%. В то же время, казалось бы, наиболее благоприятный, с точки зрения долговечности, режим недокала, также не может быть назван оптимальным. Дело в том, что при этом необходимо и соответствующее снижение напряжения на аноде и ускоряющем электроде кинескопа, а следовательно и снижение яркости свечения экрана кинескопа. Повышение же яркости за счет увеличения тока катода кинескопа ведет к уменьшению его срока службы.

Очевидно, что наиболее оптимальным является эксплуатация кинескопа при номинальном накальном напряжении либо с небольшим недокалом (6,0—6,1 *в*). При этом крайне желательно обеспечить стабильность напряжения накала, так как даже при незначительных колебаниях сетевого напряжения (±10%) напряжение накала кинескопа может меняться в пределах ±0,6 *в*. Следует также учитывать и ряд других факторов, от которых зависит долговечность кинескопов. Так, например, при повышении напряжения на его аноде начинает сильнее сказываться так называемый «островной эффект», то есть повышенный токоотбор с части поверхности катода, расположенной против отверстия модулирующего электрода. Разрушение катода кинескопа обусловлено также ростом тока утечки между ним и подогревателем из-за постепенного снижения изоляции между ними (за счет накопления вольфрамата алюминия). Известное торможение этого процесса может быть достигнуто при отрицательном потенциале подогревателя по отношению к катоду (при питании подогревателя кинескопа от отдельной обмотки силового трансформатора).

Как обеспечить максимальную синхронность изображения и звукового сопровождения при работе проектора «Луч-2» с синхронизатором «СЭЛ-1»?

При нормальной работе данной системы синхронизации на номинальной частоте проекции 16 *кадр/сек* величина рассогласования изображения и звука не превышает 1 *сек* за 10 *мин* демонстрации фильма. Однако в процессе длительной эксплуатации, величина ошибки может значительно увеличиться. Для получения максимальной синхронности изображения и звука необходимо выполнение следующих требований:

— отклонение напряжения сети переменного тока от номинального значения не должно превышать 10%;

— установку номинальной скорости проектора следует производить после прогрева двигателя проектора на максимальной скорости продолжительностью 2—3 *мин*;

— номинальная скорость проектора должна соответствовать эквивалентной средней скорости движения магнитной ленты (количество синхроимпульсов в *сек*), которая может быть измерена счетчиком импульсов;

— не следует применять полированные магнитные ленты, так как при всех своих положительных качествах, эти ленты имеют недостаточное сцепление со шкивом синхронизатора;

— для уменьшения неравномерности нагрузки в магнитофоне и проекторе следует использовать специально сделанные кассеты с увеличенным начальным диаметром 100—120 *мм*;

— контактные группы проектора и синхронизатора должны быть тщательно отрегулированы, время замыкания среднего контакта группы с крайними контактами должно быть одинаковым.

Проверку работы контактной группы проектора «Луч-2» производят следующим образом. Омметр любого типа подключают к среднему и одному из крайних контактов и включают электродвигатель на прямой ход. При максимальной скорости проектора замечают показание омметра. Затем, не меняя скорости проектора, подключают омметр к среднему и другому контакту. При этом показание омметра не должно измениться. Различие в показаниях омметра указывает на необходимость регулировки контактной группы.

Регулировку контактной группы производят перемещением угольника относительно кулачка с контактной группой за счет зазора между отверстиями в угольнике и винтами, а также незначительным подгибанием опорных пластин крайних контактов.

Проверку работы и регулировку контактной группы синхронизатора «СЭЛ-1» производят аналогичным методом, при этом протяжка магнитной ленты магнитофоном осуществляется через верхний шкив синхронизатора.

Какие изменения следует внести в устройство индукционного телеуправления с частотной манипуляцией («Радио», 1970, № 7) для осуществления второй команды «Поворот» вместо команды «Огонь»?

Измененная схема электромеханической части, обеспечивающая поворот модели в обе стороны, приведена на рис. 3. Устройство в этом случае работает следующим образом. При команде «Вперед», срабатывает реле $Р_{1\text{-}1}$, и его контакты $Р^1_{1\text{-}1}$ замыкаются — оба электродвигателя, питаясь от батареи $Б_1$, вращают оси гусениц вперед. Когда подается команда «Назад», срабатывает реле

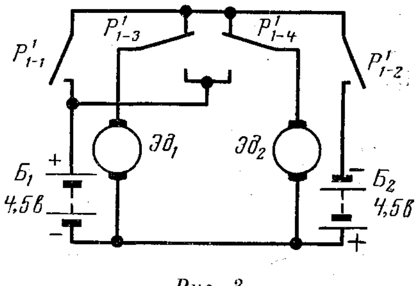


Рис. 3

P_{1-2}, и оба двигателя через контакты P^1_{1-2} подключаются к батарее $Б_2$— движение модели будет обратным. При команде «Поворот-1» срабатывает реле P_{1-3} и контакты P^1_{1-3} подключают двигатель $Эд_1$ к батарее $Б_1$; в этом случае вращается одна из гусениц, и модель делает поворот. При команде «Поворот-2» срабатывает реле P_{1-4} и двигатель $Эд_2$ подключается к батарее $Б_1$; в этом случае вращается другая гусеница, и модель делает поворот в другую сторону.

Для чего служит диод типа Д18 в «Бестрансформаторном УНЧ» («Радио», 1970, № 2, стр. 29—30); можно ли его заменить диодом другого типа?

В «Бестрансформаторном УНЧ» диод типа Д18 применен для уменьшения зависимости тока покоя оконечных транзисторов от температуры. С ее повышением прямое падение напряжения на этом диоде уменьшается, уменьшается и результирующее сопротивление между базами транзисторов T_2 и T_3. Это вызывает уменьшение их коллекторного тока, а следовательно, и коллекторного тока транзисторов в выходном каскаде, что предотвращает их тепловой пробой.

Для стабилизации тока покоя желательно применить диод, имеющий прямое падение напряжения при заданном токе покоя предоконечного каскада, соответствующее оптимальному смещению выходных транзисторов, то есть обеспечивающий минимальные нелинейные искажения. Поскольку диод в данном случае работает в режиме прямого смещения, то по величине допустимого обратного напряжения он может не проверяться. Пиковый ток через диод при работе достигает удвоенного значения тока покоя предоконечного каскада.

Перечисленным требованиям, при использовании в оконечном каскаде германиевых транзисторов, соответствуют маломощные и средней мощности германиевые диоды типов Д9, Д18, Д20, Д311 и им подобные. Могут быть использованы и ранее выпускавшиеся диоды серии Д7. Кремниевые диоды, например серии Д226, имеющие прямое падение напряжения порядка 0,7 *в*, не обеспечивают для германиевых выходных транзисторов оптимальное смещение, поэтому они менее пригодны в усилителях подобного типа.

Во время подбора диода и сопротивления резистора R_6, в только что собранном усилителе, ни в коем случае нельзя производить их замену если к усилителю подключено питание. Даже кратковременный обрыв в базовой цепи между транзисторами T_2 и T_3 может привести к тепловому пробою сначала транзистора T_2, а за ним и остальных транзисторов выходного каскада. Это особенность всех бестрансформаторных усилителей.

В справочном листке «Кинескопы» («Радио», 1970, № 5) не были приведены параметры кинескопа типа 61ЛК1Б. Каковы его основные данные, размеры и цоколевка?

Размер по диагонали кинескопа 61ЛК1Б составляет 605 *мм*, формат — 3 : 4, размер изображения — 375×481 *мм*, вес — 14 *кг*, угол отклонения луча — 110°, фокусировка — статическая, разрешающая способность — 600 линий, яркость при токе луча 350 *мка* — 140 *нт*, напряжение накала — 6,3 *в*, ток накала — 0,3 *а*, напряжение ускоряющего электрода (первого анода) — 0—400 *в*, напряжение второго анода — 16—20 *кв*, запирающее отрицательное напряжение модулятора — 40—77 *в*, напряжение модуляции — 44 *в*, долговечность — 3000 *час*.

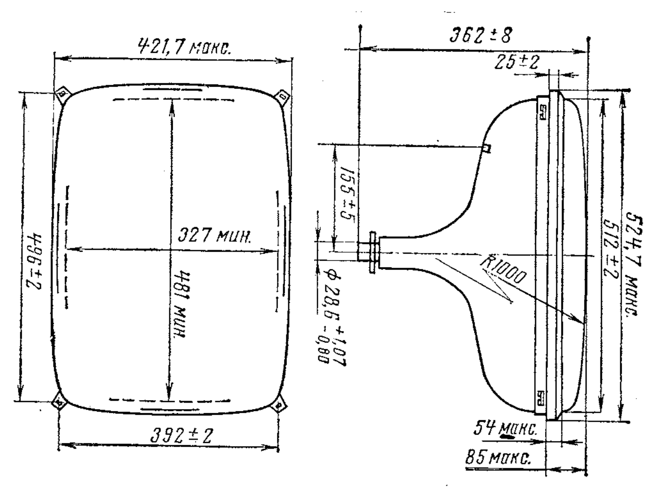


Рис. 4

Основные размеры кинескопа приведены на рис. 4. Цоколевка 61ЛК1Б такая же, как и у кинескопа типа 59ЛК2Б.

Какими диодами можно заменить диоды типа Д205 и селеновый вентиль типа ОСВ-Т-3 в «Электроннолучевом осциллографе с трубкой 8ЛО29И» («Радио», 1966, № 8, стр. 53—56)?

Вместо диодов типа Д205 ($Д_2$—$Д_9$) в силовом блоке осциллографа можно применить более доступные диоды типа Д226Б или Д226В, соединив по два диода параллельно (взамен каждого диода Д205). Селеновый вентиль ОСВ-Т-3 ($Д_{10}$, $Д_{11}$) можно заменить диодами типа Д210 или Д211, соединив по три диода последовательно. Можно также применить диоды типа Д217 (по два диода, соединенных последовательно).

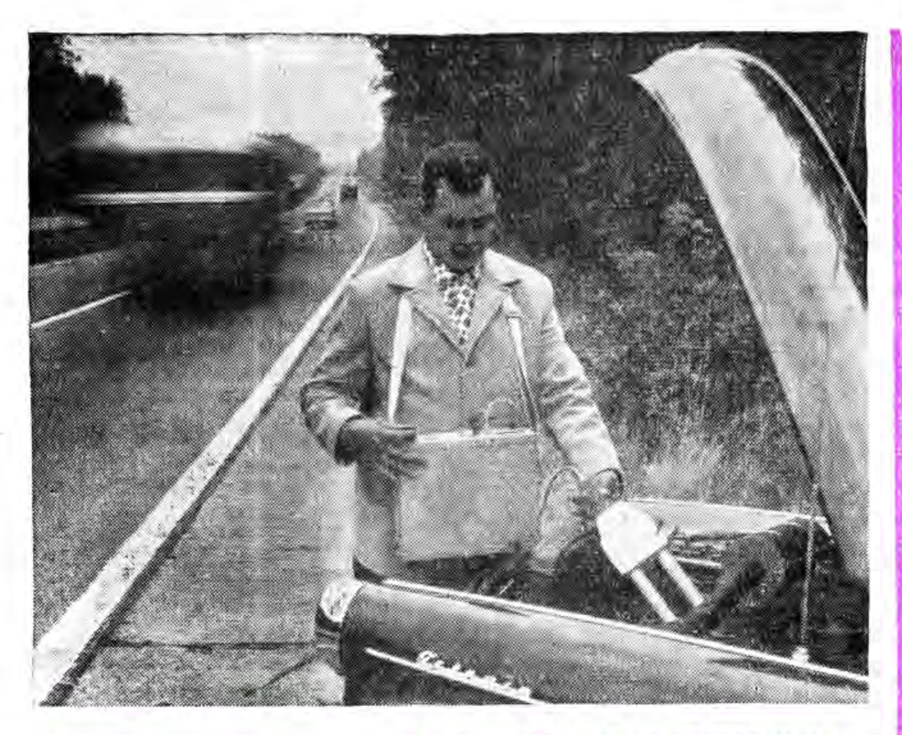
Каковы данные и цоколевка электроннолучевой трубки типа ЛО-247?

Трубка ЛО-247 предназначена для визуальной регистрации быстропеременных электрических процессов. Катод — оксидный, косвенного накала, фокусировка луча — электростатическая, цвет свечения экрана — зеленый, диаметр рабочей части трубки — не менее 55 *мм*. Ширина сфокусированной в центре линии — не более 1 *мм*.

Напряжение накала трубки — 4,0 *в*, ток накала — 0,5—0,9 *а*, напряжение первого анода — 110—160 *в*, второго анода — не менее 800 *в*, отрицательное запирающее напряжение на модуляторе — 15—27 *в*, напряжение модуляции — не более 23 *в*, ток катода — не более 7 *мка*, суммарный ток пластин — не более 30 *мка*. Чувствительность пластин: горизонтальных ($Д_1$, $Д_2$) — не менее 0,2 *мм/в*, вертикальных ($Д_3$, $Д_4$) — не менее 0,25 *мм/в*; яркость экрана — не менее 3,6 *нт*.

Цоколь трубки одиннадцатиштырьковый. Номера штырьков, если смотреть по часовой стрелке со стороны цоколя, расположены так: *1* — катод; *2* — модулятор; *3* и *4* — подогреватель; *5* — первый анод; *6* — вертикально отклоняющая пластина $Д_3$; *7* — горизонтально отклоняющая пластина $Д_1$; *8* — второй анод, ускоряющий электрод, экранирующие диафрагмы, аквадаг; *9* — горизонтально отклоняющая пластина $Д_2$; *10* — вертикально отклоняющая пластина $Д_4$; *11* — не подключен.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам А. Иванова (г. Ярославль), Г. Степакова (г. Москва), В. Медведева (г. Уфа), О. Стаховича (Брестская область), Ю. Кострюкова (Пермская область) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: Ю. Изак, В. Губарчук, В. Ломанович, Р. Томас, В. Иванов, В. Боженов, Ю. Солнцев, В. Павлюченко.



РАДИО

В этом номере

Армия народа 1
Н. Ефимов — Ратный труд 3
В. Лебедев — В гостях у добрых соседей 5
Тебе, Родина, наш труд! 6
Здравствуйте, друзья-однополчане! 8
В. Вознюк — Юные радиолюбители — селу 10
Н. Супряга — Служат два солдата . . 11
Радиоспорт, год 1971-й 12
В. Верхотуров — «Охота на лис» — круглый год 13
Н. Иринин — U позывные радиостанций 14
А. Крючков, Ю. Стрельцов — Транзисторный ПТК 16
Г. Креславский, К. Захаров, И. Шаталин — Магнитофон «Дельфин-2» 17
Утверждено Торговой палатой 20
УКВ. Что? Где? Когда? 21
Литература радиолюбителям 22
Ф. Воронцовский — Приемники радиостанций малой мощности 24
Б. Пушняков — Светомузыкальное устройство 26
Н. Борзов, В. Белугин, С. Ларин — «Крот»-трансивер 27
Р. Гаухман — Одноконтурные преселекторы 30
С. Бельфер — Программное устройство 33
Л. Смирнов — Генератор низких частот 34
М. Герасимович, С. Бобыляк — Модернизированный прибор для проверки кинескопов 36
И. Журавлев — Усилитель для гитары-соло 39
А. Вдовикин — Реле с герметичными контактами 42
А. Никулин — Автоматическое выключение телевизора 43
И. Серяков, Ю. Ручкин — Мощный управляемый выпрямитель на тиристорах 44
М. Ерофеев — Транзисторные УПЧ 45
Р. Терентьев — Транзисторный УКВ блок 47
Э. Тарасов — Универсальный измерительный пробник 49
В. Шилов — Демонстрационные приборы по радиоэлектронике 51
В. Борисов — Практикум начинающих. Макетная плата 54
Г. Толмасов — Сопротивление двух параллельно соединяемых резисторов 56
Справочный листок. Магнитные головки 57
Наша консультация 61
Обмен опытом 26, 38, 53

На первой странице обложки: Воспитанник Ульяновского областного радиоклуба ДОСААФ, отличник боевой и политической подготовки Мотострелковой Самаро-Ульяновской, Бердичевской, Железной, дважды Краснознаменной, орденов Суворова и Богдана Хмельницкого дивизии, специалист 2-го класса комсомолец Евгений Кузнецов.

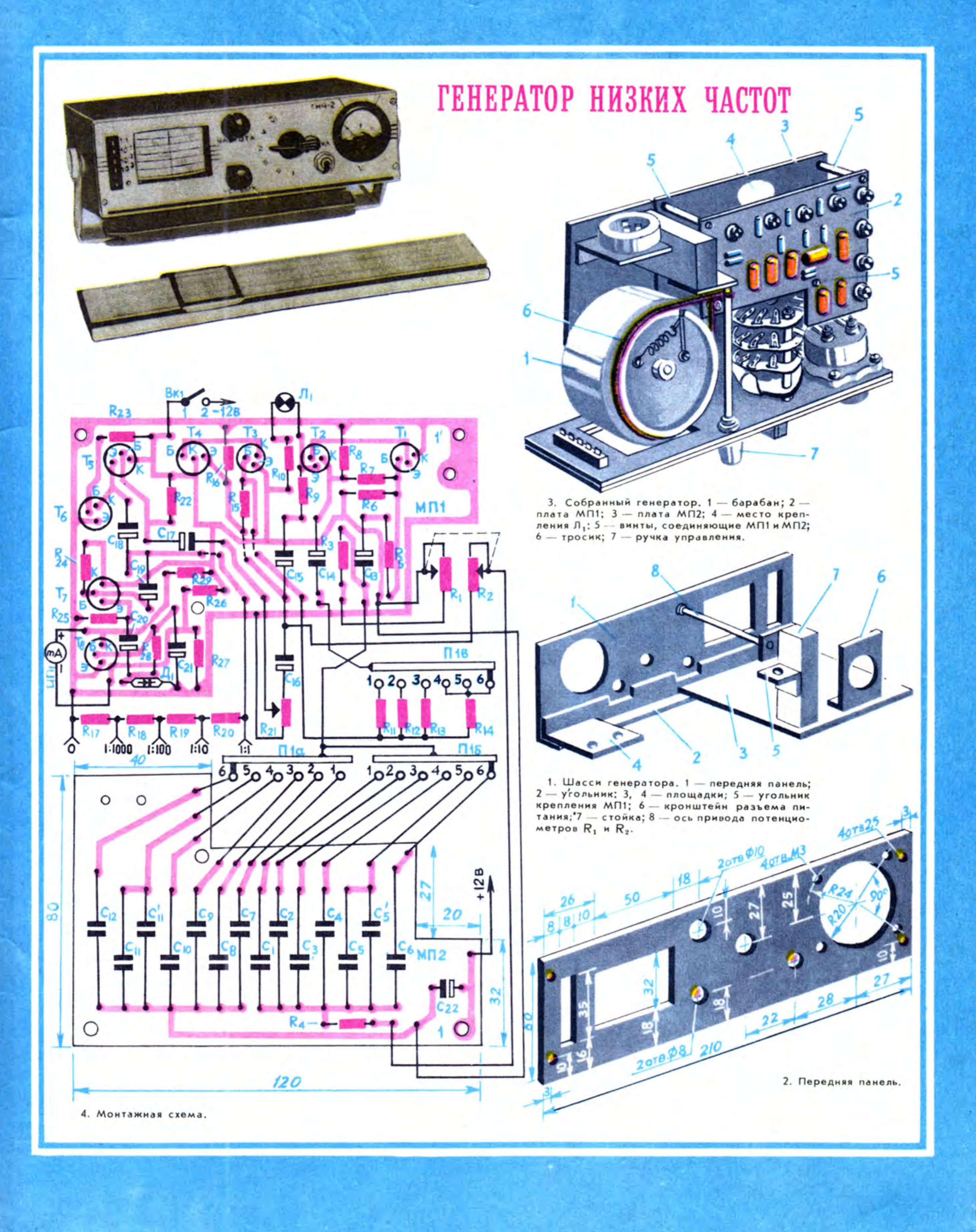
Фото Г. Тельнова

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г84310.
Сдано в производство 25/IX 1970 г. Подписано к печати 8/I 1971 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84\times108^1/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л.+ вкладка. Заказ № 15*3. Тираж 700 000 экз

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

ГЕНЕРАТОР НИЗКИХ ЧАСТОТ



3. Собранный генератор. 1 — барабан; 2 — плата МП1; 3 — плата МП2; 4 — место крепления $Л_1$; 5 — винты, соединяющие МП1 и МП2; 6 — тросик; 7 — ручка управления.

1. Шасси генератора. 1 — передняя панель; 2 — угольник; 3, 4 — площадки; 5 — угольник крепления МП1; 6 — кронштейн разъема питания; 7 — стойка; 8 — ось привода потенциометров R_1 и R_2.

2. Передняя панель.

4. Монтажная схема.

СВЕТОМУЗЫКАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Индекс 70772

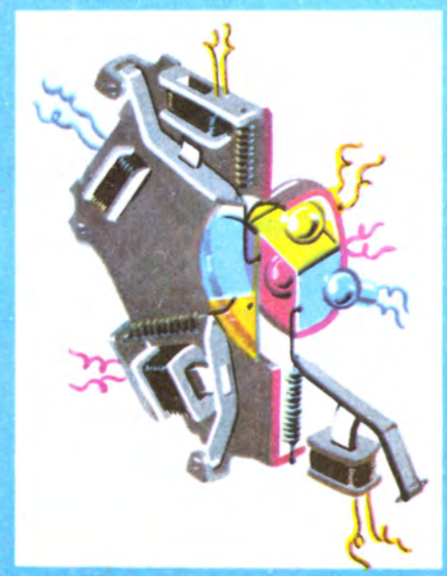
Варианты освещения экрана при различных положениях рефлектора и светофильтра

Фильтр

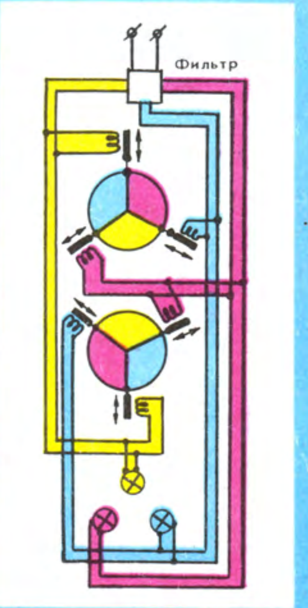
Фильтр

Фильтр

Эскиз конструкции



Крепление рефлектора с лампами накаливания



Функциональная схема устройства

Цена номера 40 коп.